projeto de interiores
apostila de projeto executivo e detalhamento

porfírio valladares
danilo matoso

2o. semestre de 2002
Escola de Arquitetura da UFMG - Departamento de Projetos

1. Introdução

Esta apostila não tem a pretensão de constituir um manual completo e abrangente sobre estratégias possíveis para a elaboração de projetos executivos e de detalhamento. Trata-se apenas de uma síntese de diversas experiências em arquitetura adquiridas ao longo do tempo. Com a prática, cada arquiteto acaba por desenvolver seus próprios métodos e convicções acerca dos modos de abordagem do desenho técnico como meio de solução construtiva e representação destinada à execução.

Muitas vezes uma visita ao canteiro de obras e o simples diálogo com os executores substitui diversas pranchas de detalhamento. O conhecimento dos materiais e técnicas construtivas é, na verdade, uma premissa básica para a concepção de um bom projeto. Convém ainda lembrar que de nada serve um detalhamento desenhado à perfeição se a mão-de-obra que o executa não possui formação técnica para compreendê-lo corretamente - ocorrência tristemente comum. Ou seja: via de regra, prevalece a simplicidade construtiva à qual a mão-de-obra local é habituada ao “malabarismo” gráfico de detalhamentos excessivamente complexos.

Entretanto, o desenho é uma poderosa ferramenta analítica para o próprio criador. Mais que um mero instrumento de comunicação entre arquiteto e o executor, as projeções ortográficas permitem ao profissional bem treinado na sua leitura e entendimento uma maior familiaridade com os elementos constitutivos do objeto último de seu trabalho: a obra construída. É nesse sentido pragmático que orientamos esta apostila, na esperança que ela possa servir como um roteiro metodológico inicial para o estudante de arquitetura.

2. Projeto Executivo

2.1. Compatibilização

O projeto executivo sintetiza diversas informações necessárias à construção. Sua confecção implica não apenas num amadurecimento pleno das relações entre arquiteto e cliente mas também na compatibilização dos projetos complementares referentes à obra. É na elaboração do projeto executivo que o arquiteto estabelece o diálogo entre estas diversas partes constitutivas do projeto final.

Comumente, os projetos complementares têm procedências diversas e, embora os arquitetos sejamos habilitados a elaborar todos estes elementos, a crescente especialização das áreas encaminha a prática cotidiana do arquiteto para a coordenação dos diversos profissionais. É fato recorrente ainda que a urgência dos proprietários leve ao lamentável início das obras tão logo o projeto estrutural esteja concluído. Cabe ao arquiteto o dever de alertá-los dos conflitos de solução certamente onerosa que surgirão sem uma compatibilização correta concluída antes da execução de qualquer elemento do projeto. Uma boa estratégia é listar e sistematizar todos os agentes envolvidos para o cliente, levando-o à compreensão dos prejuízos potenciais.

2.1.1. Projeto estrutural

Caso o projeto possua algum mezanino, ou redistribua cargas de paredes portantes numa construção existente, elementos estruturais estarão certamente envolvidos. A estrutura é afetada sobretudo quando da necessidade de passagem horizontal de tubulação hidráulica do pavimento superior ou de ventilação e condicionamento de ar do pavimento inferior. No caso de reformas, a distribuição de pilares também costuma ser problemática, dada a exigüidade dos ambientes tratados. Em mezaninos de lojas comerciais, comumente os pilares são deslocados para o perímetro do ambiente ficando ocultos sob um enchimento de alvenaria. Na maioria dos shoppings, é permitido ao lojista descarregar cargas somente sobre a laje de piso, pelo que pórticos sucessivos que atirantam o mezanino por cima são soluções bastante comuns.

Obviamente, no caso de reformas de edificações existentes, seu projeto estrutural original deve, sempre que possível, ser consultado antes da elaboração do anteprojeto. Esqueletos estruturais de concreto armado suportam bem a relocação de paredes de vedação somente se o seu volume final não excede em muito o volume original de alvenaria para o qual o edifício foi projetado. Quando isto ocorre, adota-se comumente painéis divisórios mais leves, em concreto celular autoclavado (Sical) ou em painéis sanduíche de gesso acartonado (Gypsum). Caso não seja possível ter acesso ao projeto estrutural original, quer seja pela idade avançada do edifício quer seja por questões de prazo, um diagnóstico do sistema estrutural deve ser elaborado e a responsabilidade pela estabilidade da construção deve ficar bem clara antes do início dos trabalhos. Trata-se de uma definição importante e séria, pois há casos reais de desabamento de edifícios por demolição de paredes estruturais e até de pilares.

2.1.2. Projeto hidráulico

O encaminhamento das tubulações de água fria, água quente, esgoto e águas pluviais deve estar bem definido e faz parte da tarefa do arquiteto antever o espaço necessário para que isso ocorra sem conflitos com forro, estrutura, piso e alvenarias.

Convém lembrar que em locais com ralos e/ou vasos sanitários é necessário um espaço horizontal abaixo do piso para o percurso do esgoto até os tubos de queda. Um tubo proveniente de um vaso sanitário possui 100mm de diâmetro e deve ter caimento de, no mínimo, 2%. Uma caixa sifonada possui entre 15cm e 25cm de altura. Estas dimensões relativamente avantajadas são decisivas para a determinação de alturas de entreforros bem como para reformas e relocações de banheiros em edifícios residenciais. É necessário especial cuidado ainda na localização de tubulação vertical do edifício, no caso de reformas, pois desviá-la é inviável e a parede onde ela se encontra embutida deve ser mantida. Em construções mais recentes, o uso de shafts inspecionáveis tem se generalizado, facilitando a identificação dos locais onde se encontra a tubulação.

2.1.3. Projeto de prevenção e combate a incêndio

Além da regulamentação da ABNT (NB-9077) acerca de dimensões de peitoris, guarda-corpos e saídas de emergência, em instalações comerciais deverá ser elaborado um projeto específico de prevenção e combate a incêndio, a ser aprovado pelas autoridades locais competentes. Isto envolverá equipamentos específicos tais como extintores, iluminação de emergência e uma rede de aspersores d’água (sprinklers) afixada junto ao teto. Seu espaçamento varia de acordo com a área e o pé-direito do ambiente e eles são também abastecidos por uma tubulação hidráulica pressurizada.

2.1.4. Projeto de ventilação, exaustão e condicionamento de ar Sobretudo em estabelecimentos comerciais e escritórios, a rede de encaminhamento de ar constitui um importante elemento na concepção dos interiores. As avantajadas seções da tubulação, a presença de grelhas de aspersão e exaustão de ar bem como o maquinário necessário exigem do arquiteto especial atenção e diálogo com os profissionais encarregados deste projeto complementar. A tubulação deste sistema é a principal responsável pela determinação de alturas de entreforros, e a disposição das aberturas é mais um elemento a ser considerado nos lay-outs de forro.

2.1.5. Projeto luminotécnico

Assim como a estrutura, o projeto luminotécnico definitivo é elaborado a partir de uma definição inicial do arquiteto. Comumente, desde o anteprojeto o arquiteto elabora uma “planta de forro e sugestão do luminotécnico”. A partir dela, estabelece-se um diálogo com fornecedores de luminárias e lâmpadas para estabelecer-se o lay-out definitivo da iluminação. Equipamentos importados de iluminação atingem valores estratosféricos, e os projetistas dos fornecedores não hesitam em usá-los. É o arquiteto quem define a necessidade deste tipo de material, visando o interesse do cliente e buscando sempre a solução plasticamente correta e economicamente viável.

A primeira apostila desta disciplina já trata deste tema de modo abrangente, e nele não nos deteremos.

2.1.6. Projeto de conforto acústico

Não apenas em auditórios, estúdios e teatros, mas também em ambientes amplos de um modo geral, como praças de alimentação, grandes restaurantes, locais próximos a fontes de ruído etc. é necessário um correto cálculo de conforto acústico. A complexidade do cálculo é proporcional à especificidade do uso em função de fatores acústicos. Trata-se de uma tarefa cada vez mais facilitada por novos softwares existentes. Entretanto, cabe ao arquiteto discernir quanto à necessidade de contratação de um consultor especialista no assunto. Na área de estúdios musicais, por exemplo, os cálculos de isolamento e reverberação são bastante determinados, e necessariamente demandam a assistência de um especialista desde o primeiro momento do anteprojeto. Comumente, a reverberação descontrolada é o fator multiplicador de ruído em grandes ambientes, demandando tratamento das superfícies no sentido de aumentar a área de absorção do som.

2.1.7. Projeto elétrico, de telefonia, rede lógica, sonorização, automação e segurança

Comumente estes projetos são feitos pelo mesmo profissional: o engenheiro eletricista. A compatibilização do arquiteto aqui vai desde uma adequada localização de quadros medidores, quadros de distribuição, tomadas, interruptores, telefones, interfones, pontos de lógica, câmaras e sensores de vigilância até o encaminhamento dos conduítes no interior da estrutura (fator crítico próximo aos quadros de distribuição de circuitos). É o arquiteto ainda quem faz a triangulação entre o cliente ,o engenheiro e os fornecedores.

Os espelhos de acabamento dos equipamentos são comumente padronizados para fixação em caixas embutidas nas lajes e alvenarias (2”x4”, 4”x4” e octogonais de 3”). Sua altura e disposição fica a critério do arquiteto, variando de acordo com as necessidades de projeto. As alturas usuais de interruptores estão entre 105cm e 115cm do piso. Tomadas normalmente são implantadas a 30cm de altura. É claro que situações específicas determinam alturas diferentes, como, por exemplo, tomadas situadas acima de bancadas e para equipamentos elevados, interruptores para acionamento a partir da cama (h=80cm) etc..

Com o desenvolvimento das recentes tecnologias digitais, cada vez mais é necessário dotar os antigos pontos de antena e telefonia

de contato com uma fiação de rede de informática. O cabeamento de rede lógica deve ser conduzido por eletrodutos específicos e em separado, de modo a evitar interferência por indução eletromagnética de outras redes. Em grandes empreendimentos, é comum a opção pelo cabeamento estruturado. Trata-se de uma tecnologia de separação de sinais por freqüência que permite a condução de telefonia e lógica pelo mesmo cabo. O sistema a ser adotado deve ser discutido com o engenheiro eletricista e o proprietário, de acordo com os interesses do último neste campo, conciliando até mesmo elementos de automação (portões eletrônicos, ar condicionado etc) dentro desta nova integração.

2.2. Desenhos do projeto executivo

Tendo sido discutidos todos os projetos complementares com seus autores e com o proprietário, elabora-se o projeto executivo propriamente dito. O projeto executivo de interiores deve possuir os seguintes desenhos (*):

.plantas
- .gerais
- .de alvenarias
- .de piso
- .de teto
- .de lay-out

.cortes
.elevações

(*) Listagem elaborada a partir da experiência prática, associada às listagens da AsBEA in: ASSOCIAÇÃO Brasileira de Escritórios de Arquitetura. Manual de contratação de serviços de arquitetura e urbanismo. São Paulo: Pini, 1992. p.46-55.e da NBR-6492 in: ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR-6492 - representação de projetos de arquitetura. Rio de Janeiro: ABNT, abr.1994. p.7-9.

2.2.1. Plantas gerais

- Indicação de eixos de coordenadas do projeto (normalmente usam-se letras para determinar os eixos numa direção e números na direção perpendicular).
- Indicação dos elementos do sistema estrutural (pilares), com distinção gráfica entre estes e as vedações. Com sua denominação (i.e. “P01”, “P23” etc.) e dimensionamento de “osso” coincidentes com a nomenclatura adotada no projeto estrutural.
- Vedações internas e externas.
- Indicação de cotas parciais, entre coordenadas e cotas totais.
- Cotas de desenho, em pormenor, dos locais que não serão desenhados em escala maior.
- Especificação de materiais, tanto quanto possível para a compreensão do desenho.
- Representação de dutos e prumadas hidráulicas verticais, com a nomenclatura e dimensionamento adotados no projeto hidráulico.
- Representação de pontos finais constantes no projeto elétrico, de telefonia, rede lógica, sonorização, automação e segurança, também adotando a nomenclatura usada nestes projetos.
- Circulações verticais e horizontais.
- Áreas de instalações técnicas e de serviços (i.e. fan-coil etc.)
- Acessos e demais elementos significativos.
- Codificação dos elementos a serem detalhados: portas, janelas, escadas, mobiliário, entre outros.
- Marcação de cortes e elevações.
- Marcação e numeração dos detalhes e ampliações. Portas e janelas são numeradas linearmente com o prefixo “P” e “J”, respectivamente. A codificação dos demais detalhes é feita por numeração simples, incluindo as áreas molhadas. Para controle, elabora-se uma lista de detalhes do projeto.
- Marcação de projeção de elementos significativos acima ou abaixo do plano de corte.

- Indicação de níveis acabados.
- Títulos, escalas, notas gerais, desenhos de referência, tabelas de portas e esquadrias e carimbos. As observações gerais mais comumente usadas são: “Conferir medidas no local” e “Em caso de dúvida, consultar o arquiteto.”

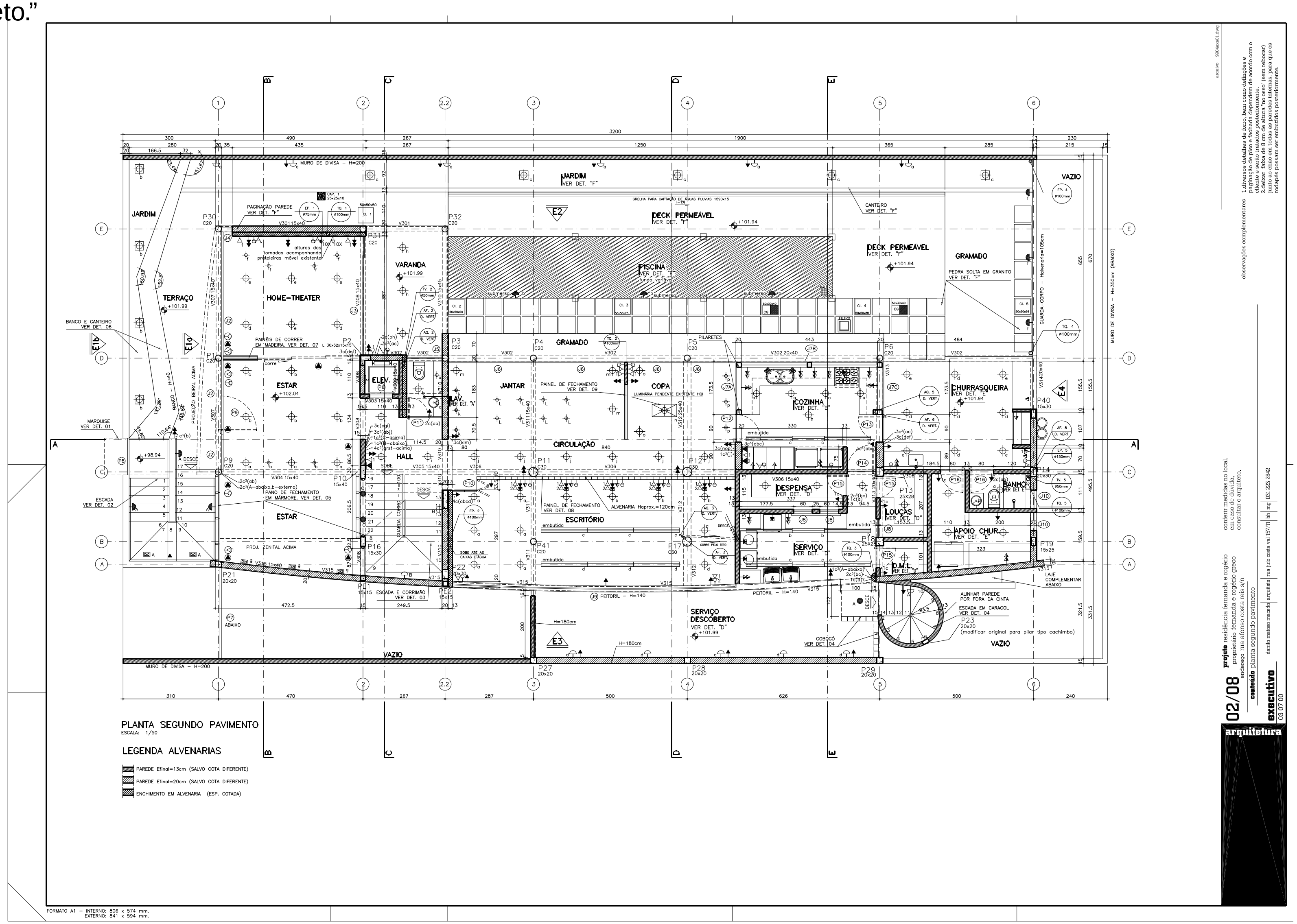


Figura 1a: Exemplo de planta geral e de alvenarias integrada.
escala: 1:200
escala original: 1:50

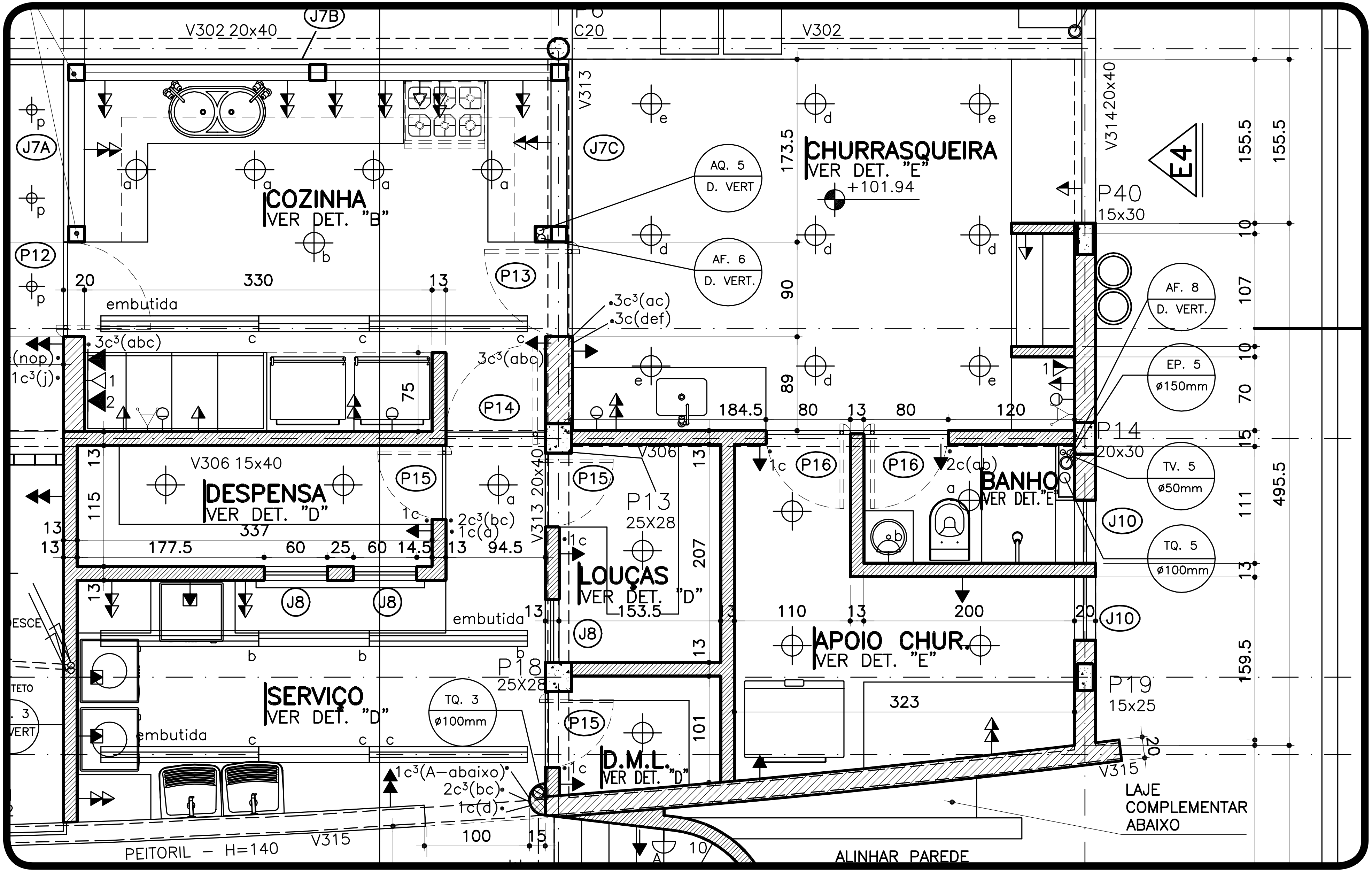


Figura 1b: Pormenor da planta anterior em escala original (1:50)

2.2.2. Plantas de alvenarias

- Indicação das alvenarias, com espessuras “em osso” e acabadas.

Adota-se planta de alvenarias quando há sutilezas de difícil representação na planta geral, i.e. alinhamentos em relação aos eixos do projeto e à estrutura, relação entre alvenarias demolidas - no caso de reformas -, alvenarias mantidas e alvenarias construídas. Caso seja possível o uso de cores, o usual é amarelo para as alvenarias removidas, vermelho para as alvenarias construídas e branco para as alvenarias mantidas. Normalmente, as diferentes espessuras de alvenarias diferenciam-se ainda através de hachuras distintas.

- Cotas parciais e totais
- Legendas das cores e hachuras usadas de acordo com a convenção descrita acima.
- Títulos, escalas, notas gerais, carimbo etc.

2.2.3. Plantas de piso

- Paginação e especificação dos pisos.

Normalmente acompanham estas plantas os detalhes construtivos associados ao piso, tais como rodapés, juntas, arremates de degraus e detalhes de transição entre materiais de piso diferentes.

Há, basicamente, dois tipos de paginação: aquelas feitas com materiais de dimensões pré-definidas (cerâmicas, porcelanatos, pisos industrializados etc) e aquelas feitas com materiais que podem ser cortados ou divididos de acordo com as medidas do local. No primeiro caso, define-se o início da paginação através de uma seta dupla, de modo que as peças cortadas se situem nos pontos de menor visibilidade. No segundo caso, dividem-se os vãos a serem paginados de acordo com eixos de alinhamento. Pode-se ainda trabalhar com pequenas diferenças em larguras de rejunte, no caso de cerâmicas, de modo a evitar cortes.

- Elementos de estrutura e fechamentos internos e externos acabados.
- Aberturas (normalmente as portas internas são tracejadas de modo a não interferir na leitura das soleiras)
- Indicação de níveis de pisos acabados e caimentos em áreas molhadas.
- Especificação dos rejuntes usados.

- Legendas das hachuras diferenciadas para os materiais.
- Títulos, escalas, notas gerais, carimbo etc.

2.2.4. Plantas de teto (ou de forro) refletivo.

- Paginação e especificação dos acabamentos de teto.

Normalmente acompanham estas plantas os detalhes construtivos associados ao teto e forros, tais como sancas, nichos e juntas de dilatação junto às alvenarias.

- Indicação de níveis dos elementos de forro.
- Elementos de estrutura e fechamentos internos e externos acabados.
- Projeção e nomenclatura - de acordo com o projeto estrutural - de vigas ocultas pelos forros.
- Lay-out de elementos de iluminação, ventilação (dutos, grelhas e difusores), sprinklers, sonorização, segurança, projeção de imagens etc. Todos com dimensionamento e nomenclatura de acordo com seus respectivos projetos complementares.
- Legendas das hachuras de materiais e elementos diversos.
- Títulos, escalas, notas gerais, carimbo etc.

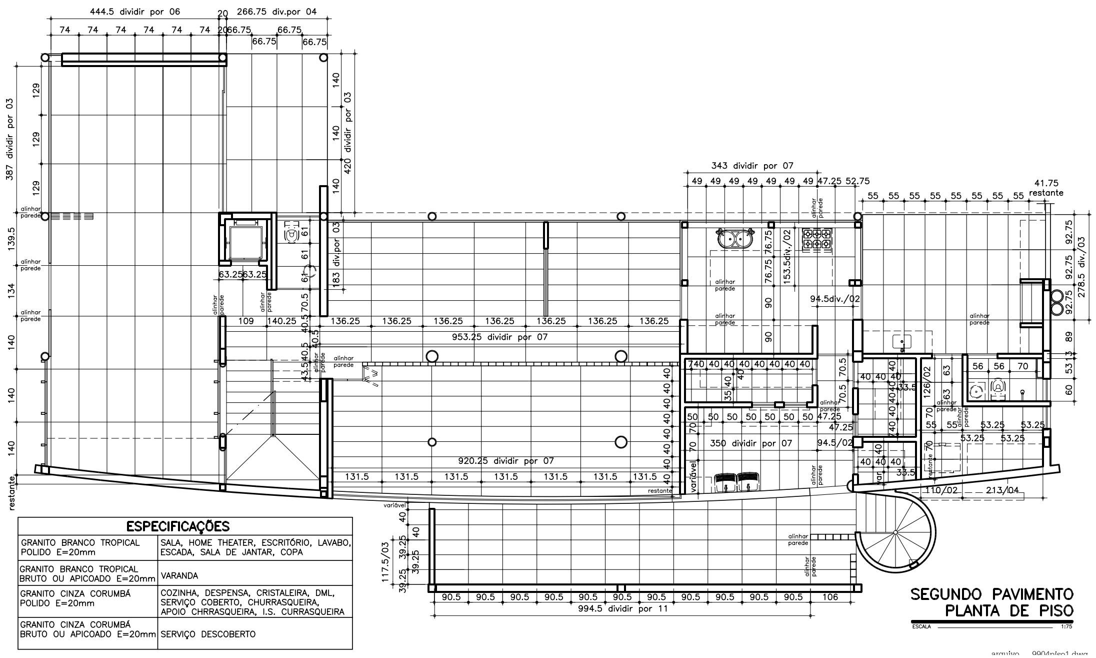


Figura 2: Exemplo de planta de piso
escala: 1:200
escala original: 1:75

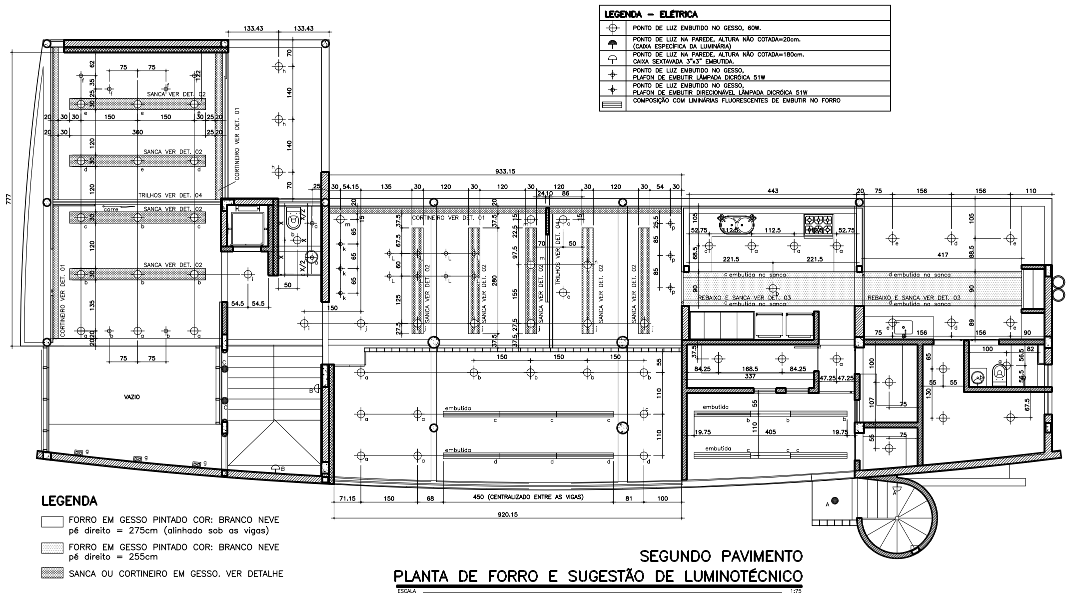


Figura 3: Exemplo de planta de forro.
escala: 1:200
escala original: 1:75

2.2.5. Plantas de lay-out de mobiliário

Em projetos de maior complexidade, o mobiliário pode entrar em conflito com as informações das plantas gerais, pelo que é representado e especificado numa planta aparte, normalmente simplificada e de menor escala.
- Representação de elementos de estrutura e fechamento acabados.
- Representação de elementos de abertura.
- Indicação e especificação do mobiliário.
- Marcação e numeração de móveis que serão detalhados pelo arquiteto.
- Títulos, escalas, notas gerais, carimbo etc.

2.2.6. Cortes

- Indicação de eixos de coordenadas do projeto.
- Indicação dos elementos do sistema estrutural (lajes e vigas), com distinção gráfica entre estes e as vedações.
- Vedações internas e externas.
- Indicação de cotas verticais parciais, entre coordenadas e cotas totais.
- Indicação de níveis acabados e em osso.
- Especificação de materiais, tanto quanto possível para a compreensão do desenho - sempre repetindo as especificações usadas nos demais desenhos.
- Circulações verticais e horizontais.
- Áreas de instalações técnicas e de serviços (i.e. fan-coil etc.)
- Especificação dos elementos a serem detalhados: portas, janelas, escadas, mobiliário, entre outros.
- Marcação e numeração dos detalhes e ampliações.
- Títulos, escalas, notas gerais, carimbo etc..

2.2.7. Elevações

- Indicação de eixos de coordenadas do projeto.
- Indicação dos elementos do sistema estrutural (lajes e vigas).
- Indicação de cotas verticais parciais, entre coordenadas e cotas totais.
- Indicação de eixos de níveis acabados.
- Especificação de materiais, tanto quanto possível para a compreensão do desenho - sempre repetindo as especificações usadas nos demais desenhos.
- Especificação dos elementos a serem detalhados: portas, janelas, escadas, mobiliário, entre outros.
- Paginação de elementos de revestimento de fechamentos(cf. item “plantas de piso”)
- Marcação e numeração dos detalhes e ampliações.
- Títulos, escalas, notas gerais, carimbo etc..

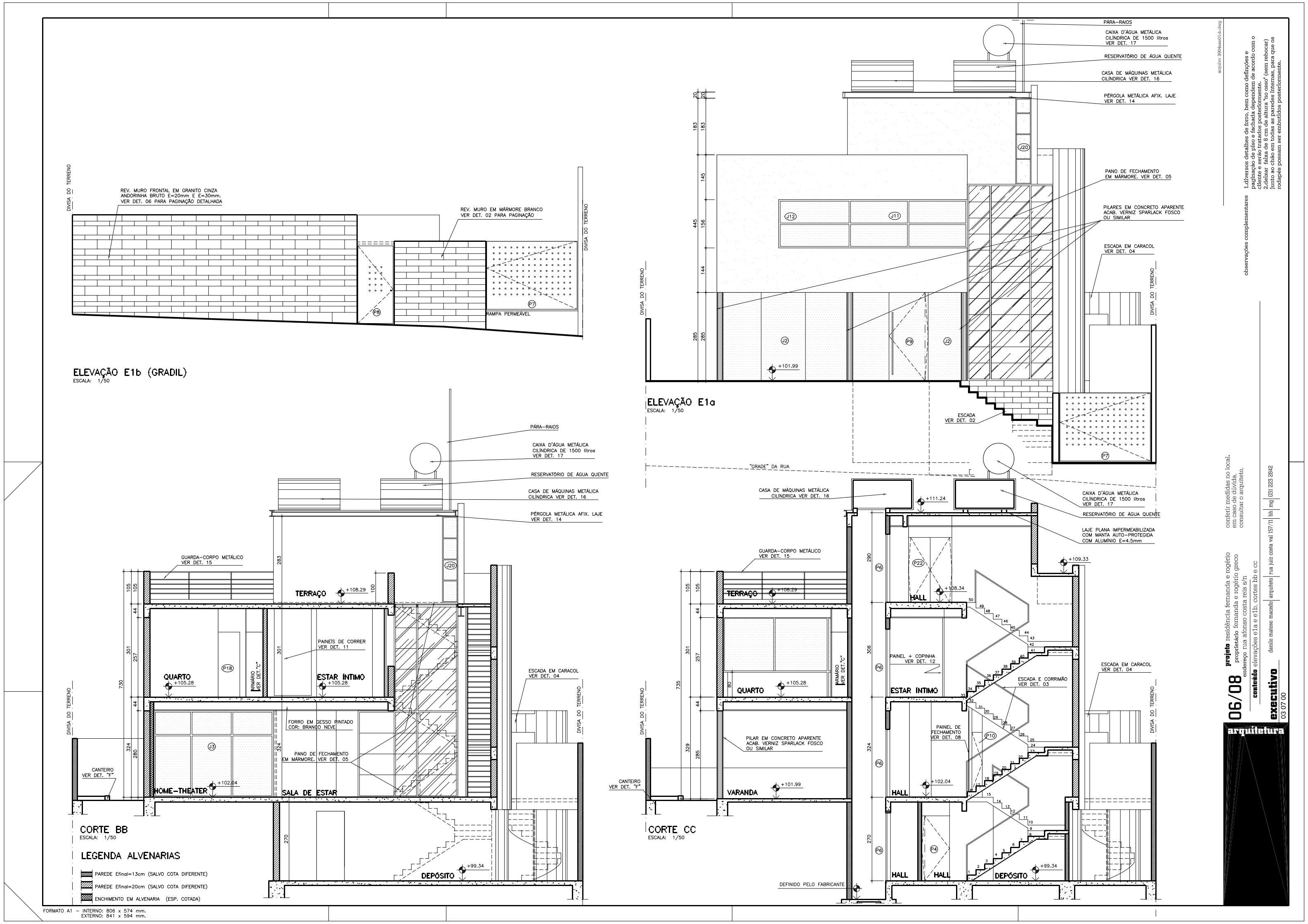


Figura 4 - Exemplos de cortes efachadas de uma residência
escala: 1:200
escala original: 1:50

2.2.8. Observações gerais

- Ordem de desenho

Um bom meio de elaborar um desenho completo evitando o esquecimento de elementos é estabelecer um método e uma ordem de desenho. A ordem mais adotada é a seguinte:
. Desenho de linhas de todos os elementos (em CADs de representação plana, como o Vectorworks, isto já pode ser feito com o uso de hachuras e texturas)
. Adição de elementos provenientes de projetos complementares, quando for o caso, já com sua nomenclatura e medidas.
. Compatibilização definitiva de alvenarias e fechamentos.
. Preenchimento de hachuras e texturas.
. Cotas
. Especificação de materiais, numeraração e indicação de detalhes
. Títulos, escalas, notas gerais, carimbo etc..
* Mesmo em CAD, convém sempre já elaborar os desenhos corretamente diagramados nos formatos, alinhando plantas, cortes e fachadas sempre que possível e mantendo a direção de leitura do desenho em todas as escalas e níveis de entendimento.

- Hachuras e representação de materiais.

Tanto quanto possível, deve-se realçar a distinção entre elementos cortados (hachurados) e elementos vistos (com uso de texturas). Os desenhos técnicos feitos para aprovação junto à prefeitura prescindem deste recurso, contando apenas com as espessuras de pena para diferenciar os diversos elementos de projeto. Entretanto, seu uso em desenhos destinados à execução é essencial ao seu entendimento.
Em detalhes a hachura é convencionalmente usada do seguinte modo:
. a 45o para as alvenarias e materiais diversos cortados, tais como mármores, granitos, aço etc. - sempre com espaçamento diferenciado para materiais diferenciados.
.a 0o (paralelo) para vidros cortados.
.a 90o (perpendicular) para elementos de forro e enchimentos de piso - gesso, fibrocimento etc.

- Uso de “camadas” em CAD.

Tanto quanto possível, diferencie as diversas naturezas dos elementos representados em “camadas” individualizadas. Assim, é possível congelar as camadas que não estão sendo usadas, facilitando a regeneração e o manuseio do arquivo no computador. Assim, por exemplo, deverá haver camadas diferenciadas para textos de títulos, cotas, elementos estruturais, elementos hidráulicos, elementos elétricos etc.

- Especificações

A redundância de especificações em projetos executivos e detalhamentos de um modo geral não apenas é aceita, mas também desejável. Assim, um mesmo elemento ou indicação de detalhe deve ser completamente especificado sempre que for representado em planta, corte ou elevação, facilitando sua identificação por quem lê o projeto.
Tanto quanto possível, a especificação deve ser completa, com todos as espessuras e elementos componentes de determinado acabamento.
Por exemplo, não se especifica um acabamento de compensado apenas como: “acabamento em compensado”, ou pior: “acabamento em madeira”, mas sim “acabamento em compensado e=10mm revestido com folheado em mogno”

- Cotas

Um projeto bem cotado sempre possui cotas parciais e totais dos elementos indicados. Um erro bastante comum é a ausência de cotas totais em projetos. Agrupando-se sempre as cotas em conjuntos elimina-se este tipo de deficiência.

3. Detalhamento

De um modo geral, o princípio que rege a concepção de detalhes é o mesmo que rege a concepção de objetos arquitetônicos. Ou seja, disseca-se o objeto em elevações, seções, perspectivas e ampliações. Quanto à sua metodologia de elaboração, o detalhes podem ser divididos em quatro grupos:

. Detalhes de objetos isolados
. Detalhes de áreas molhadas
. Detalhes de aberturas (portas e janelas)
. Detalhes construtivos diversos

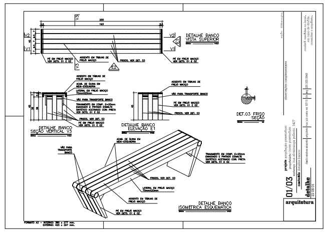
3.1. Detalhes de objetos isolados

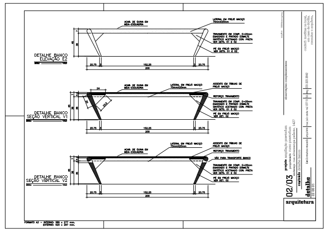
Usados para detalhamento de elementos que podem ser parcial ou totalmente dissociados de seu contexto construtivo para serem ampliados - i.e. móveis, armários etc.
O detalhamento normalmente é composto por:

. Desenhos da peça inteira cotados e especificados (1:10, 1:12.5 podendo ser feitos até em 1:25 em CAD)
- Vista superior
- Seções horizontais
    na quantidade necessária
    Sua nomenclatura tem o sufixo “H”: H1, H2, H3....
    i.e.: Seção Horizontal H1
- Seções Verticais
    na quantidade necessária
    Sua nomenclatura tem o sufixo “V”: V1, V2, V3....
    i.e.: Seção Vertical V1
- Elevações
    na quantidade necessária
    Sua nomenclatura tem o sufixo “E”: E1, E2, E3 e E4
    i.e.: Elevação E1
    Em peças curvas é comum a elaboração de elevações retificadas (corrigidas de modo a mostrar-se em verdadeira grandeza).
- Perspectivas isométricas
    na quantidade necessária
    Normalmente são feitas com metade da escala dos demais desenhos, a partir do quadrante mais favorável ao entendimento da peça. Com o surgimento de programas de renderização (perspectivas tratadas com materirais e luz), seu uso em pranchas técnicas tem se tornado bastante difundido. Entretanto, há que se considerar a maior clareza e facilidade de reprodução xerográfica e heliográfica de perspectivas feitas com linhas.
    A perspectiva isométrica pode ser complementada ou até mesmo substituída por uma perspectiva isométrica explodida, a qual destaca elementos de fechamento do objeto, ligando-os por linhas tracejadas à sua posição final, de mostro a mostrar características internas e/ou de montagem da peça.

. Detalhes ampliados (1:1, 1:2, 1:2.5 , 1:5.)
.Normalmente, tratam-se de seções horizontais e/ou verticais destinadas a explicar melhor partes ou arremates específicos da peça detalhada.
. A numeração das ampliações é feita por como subdivisão do detalhe da peça de que trata. Assim, se ampliamos um elemento do “Detalhe 2”, esta ampliação se denominará “Detalhe 2.1”, 2.2, 2.3.... e assim por diante.
. Para detalhes de geometria complexa (poligonais o curvas), cria-se também um “sub-detalhe” para explicar sua forma. Assim, por exemplo, se temos um tampo de mesa “amebóide”, uma das ampliações será a sobreposição de um perfil do tampo isolado sobre uma quadrícula ortogonal, indicando-se ainda todos os raios e pontos de concordância. Em caso de peças destinadas à fabricação em série, onde admite-se menos erros de execução em relação à geometria das peças, é comum a ampliação em escala natural (1:1) dos elementos mais complexos.

Figura 5a - Exemplo de detalhamento de peça isolada. No caso, um banco, detalhado originalmente em três formatos A3, vistos nas reduções ao lado





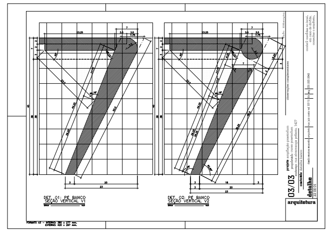


Figura 5b - Primeiramente, uma isométrica esquemática dá uma visão geral do móvel.

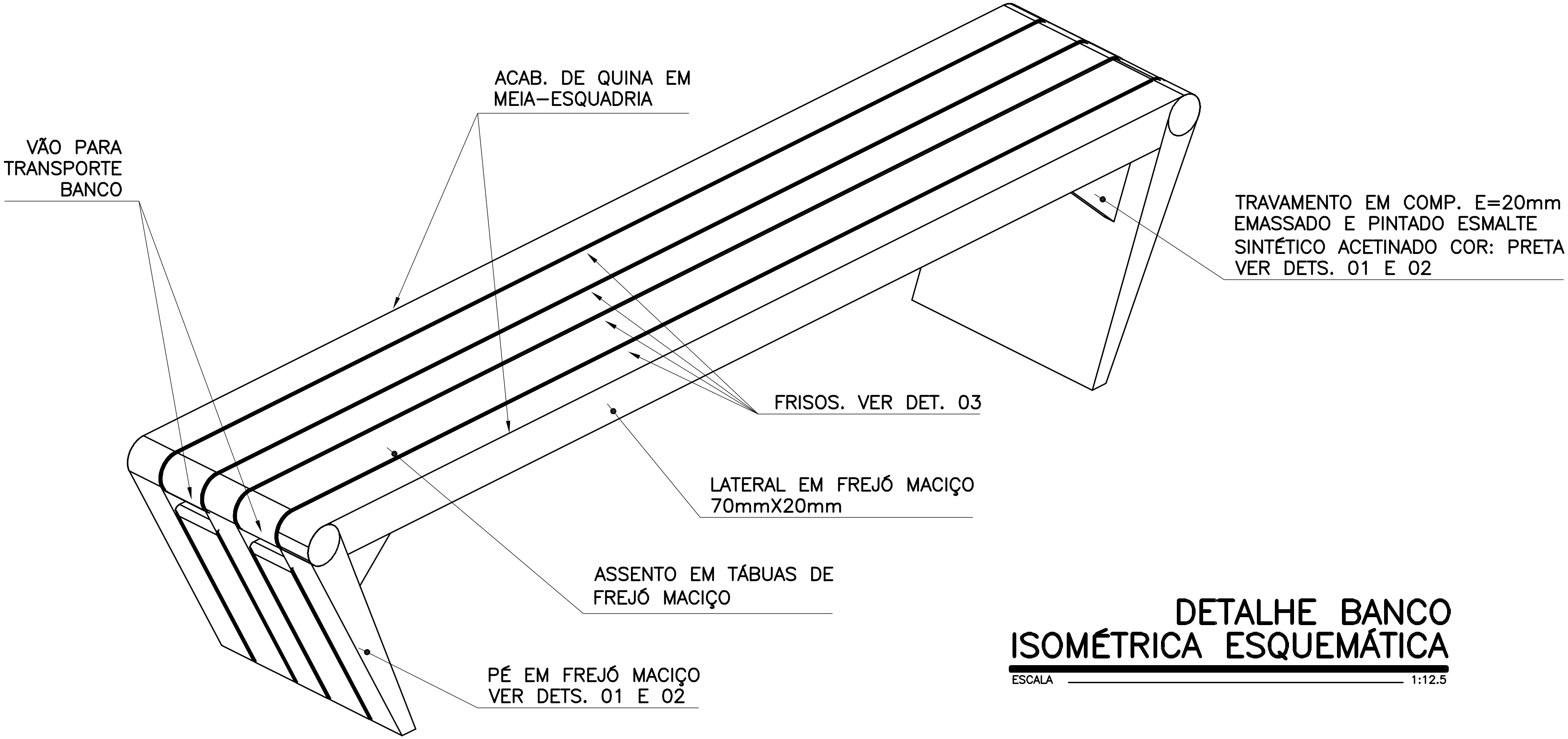


Figura 5c - Uma vista superior auxilia no mapeamento e orientação das seções verticais e elevações.

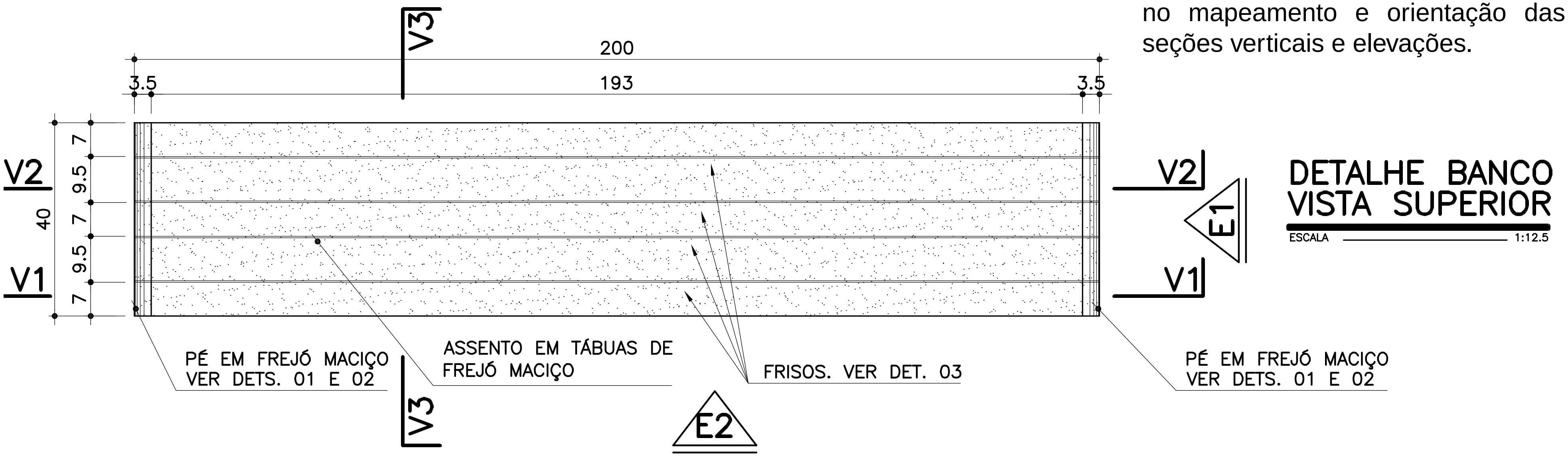


Figura 5d - Uma seção vertical transversal mostra os arremates de borda do assento do banco.

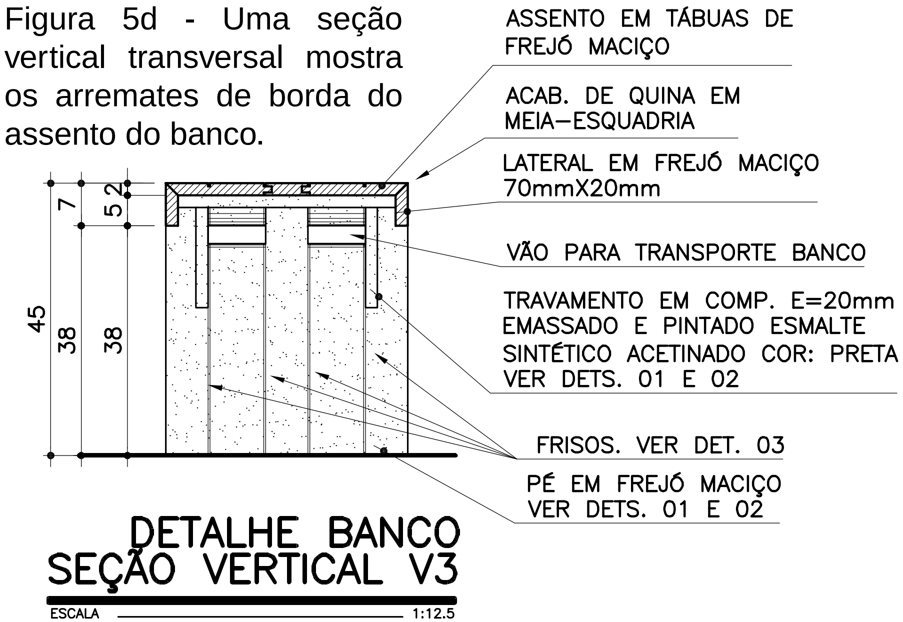


Figura 5e - Elevação lateral

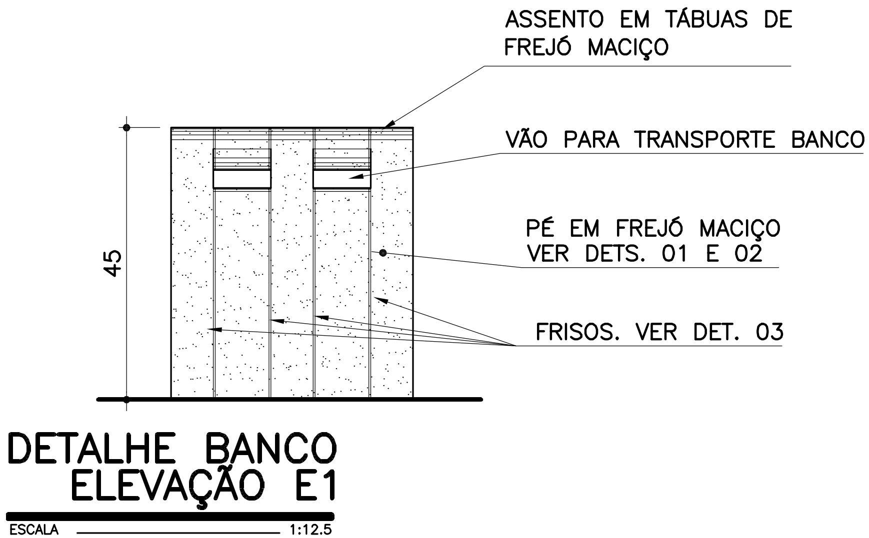


Figura 5f - Elevação frontal

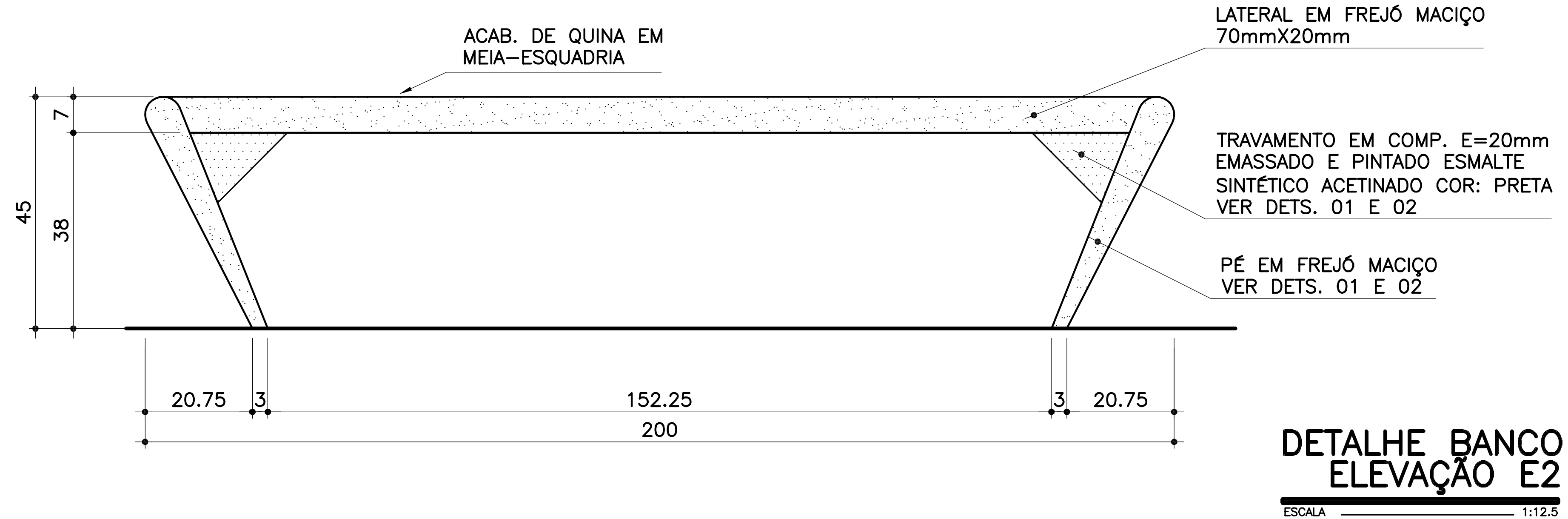
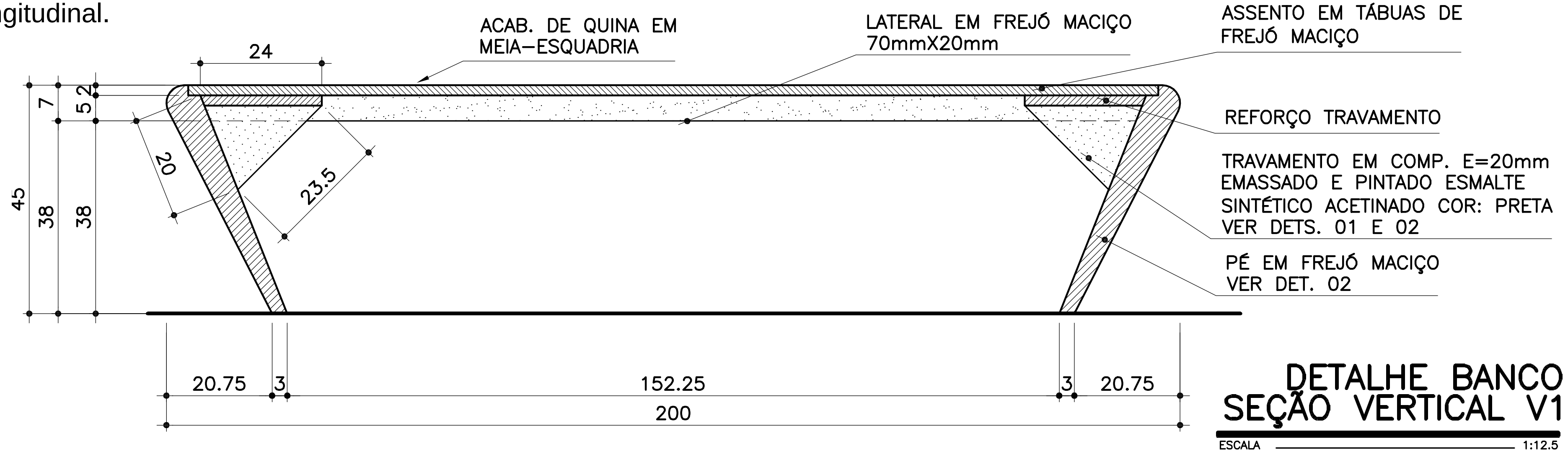


Figura 5g - Seção vertical longitudinal.



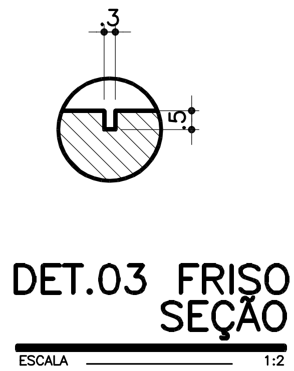
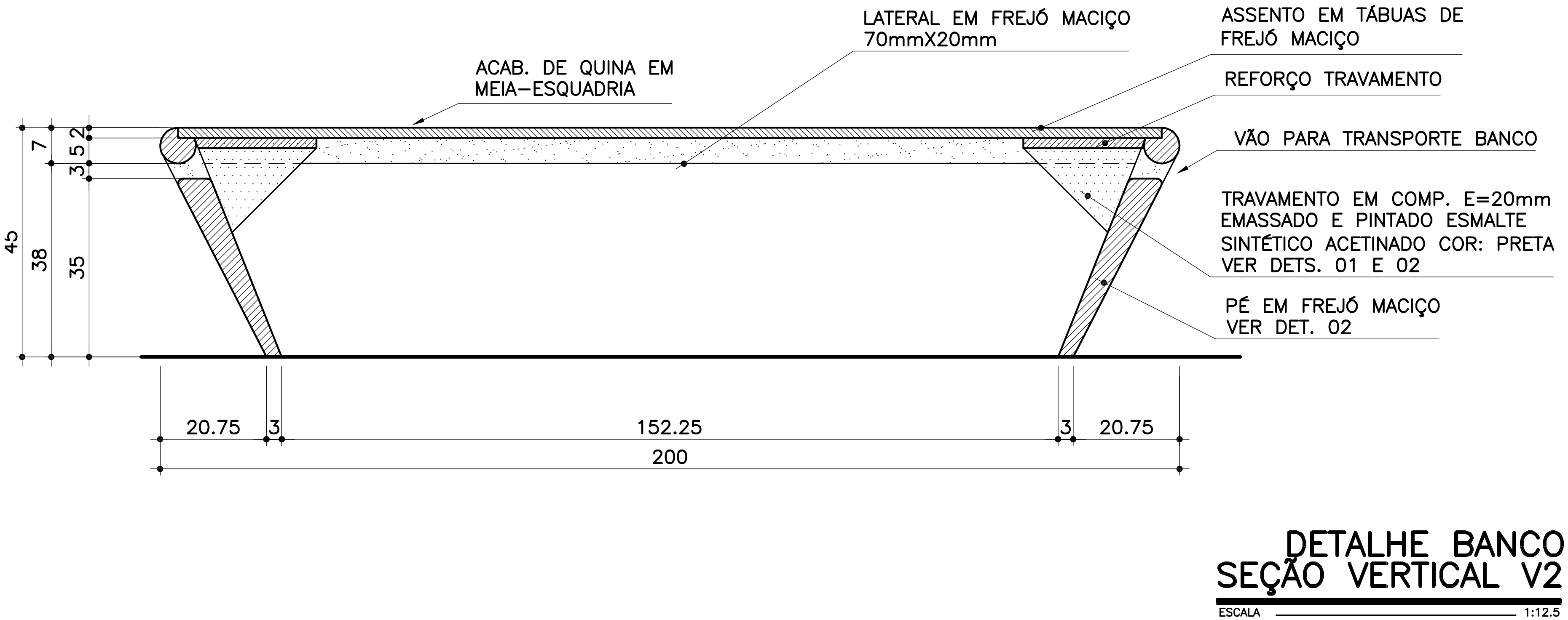
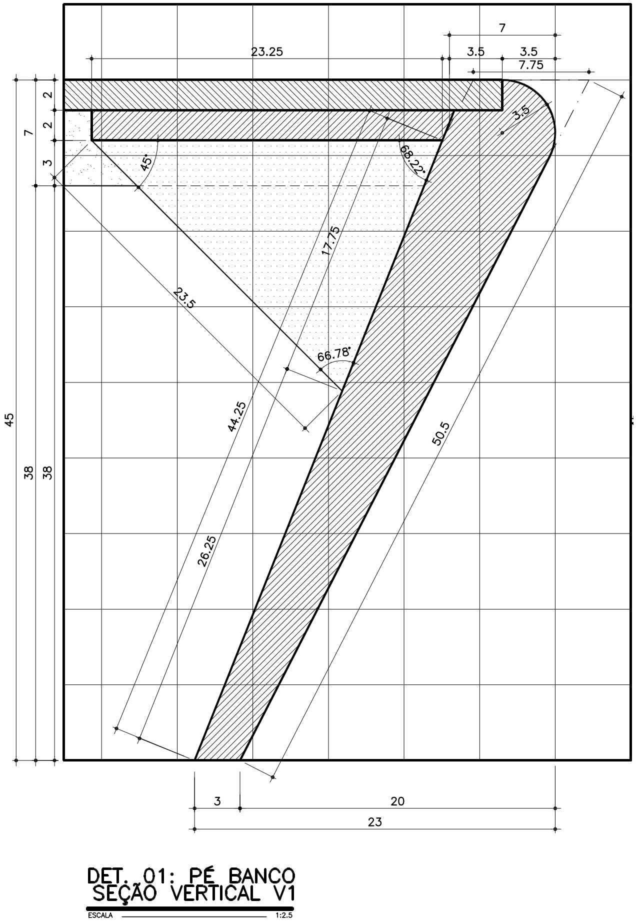


Figura 5i - Detalhe do friso criado no assento e nas laterais para conciliar a abertura destinada ao apoio para mão no transporte do banco.

Figura 5h - Seção vertical longitudinal.





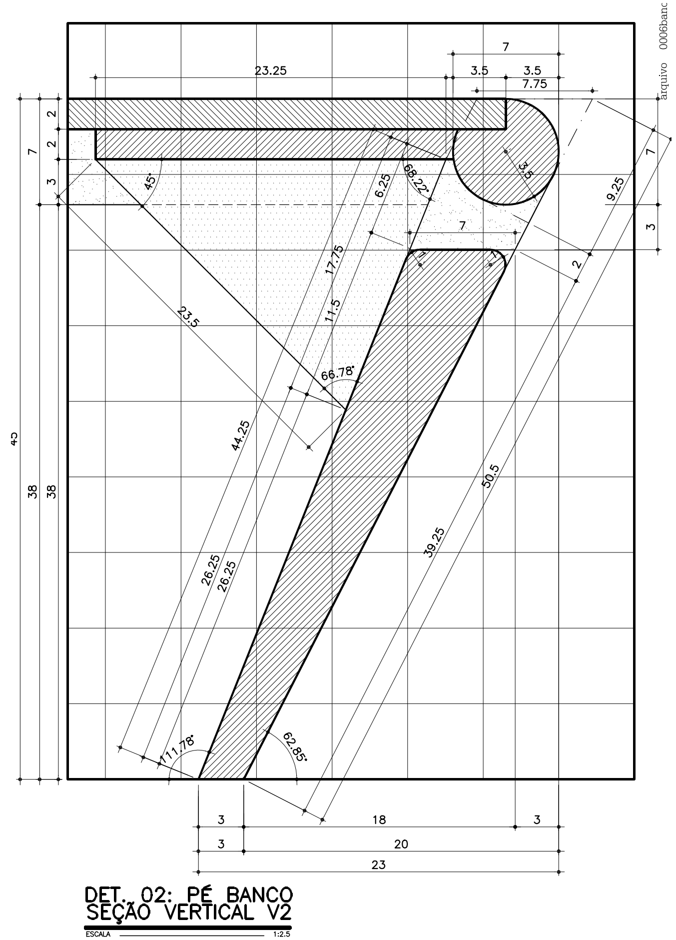


Figura 5j - Seções verticais ampliadas para auxiliar na compreensão da complexa geometria e encaixe de peças dos pés do banco, distinguindo entre o apoio de mão e a faixa maciça, estrutural, reforçada por duas mãos-francesas.
escala original: 1:2.5
escala: 1:5

3.2. Detalhes de áreas molhadas

As áreas molhadas dos projetos (banhos, lavabos, cozinhas, áreas de serviço, saunas etc.) normalmente possuem uma complexidade que demanda ampliações e/ou detalhamento em separado complementares ao projeto executivo. A necessidade de seus desenhos é inversamente proporcional à escala do projeto executivo. Assim, se o projeto executivo do conjunto foi feito na escala 1:100, por exemplo, provavelmente há especificidades de tubulações, pisos, forros e iluminação que não foram contemplados em seus desenhos e só aparecerão na escala de detalhamento (normalmente 1:25).

Seu detalhamento é composto por:

. Planta geral compatibilizada do ambiente (escala 1:25).

. Indicações e especificações: alvenarias internas, divisórias, tubulações, louças, metais, equipamentos elétricos (chuveiros, aquecedores etc.), todos devidamente cotados em seus eixos junto à parede a que são afixados e especificados. De modo a simplificar o desenho, a especificação de louças, metais e acessórios pode ser feita em quadro em separado.

. Planta de piso

. Cf. tópico análogo em projetos executivos.

Especial cuidado deve ser tomado aqui com os ralos de escoamento de água, pequenos desníveis necessários junto às portas e ao "box" de banho, bem como ao sentido de inclinação dos pisos. Sua especificação pode ser feita no quadro junto às louças, metais e acessórios.

. Planta de teto (ou forro).

. Cf. tópico análogo em projetos executivos.

. Elevações e/ou seções verticais

. Cf. tópico análogo em projetos executivos.

. Destinam-se sobretudo a mostrar a paginação dos necessários revestimentos de parede destes locais, bem como as alturas de acabamentos, bancadas e eventuais enchimentos.

. Detalhes ampliados

Ampliam-se as pias, bancadas em geral, o box, e os espelhos.

Da bancada, faz-se com vista superior da pedra (1:10) constando a porção embutida na alvenaria e os pontos de eventuais chumbadores metálicos. Caso seja necessário, detalham-se também os arremates de borda das bancadas (1:1, 1:2, 1:2.5)

Detalha-se o box à semelhança de portas e janelas.

Dependendo do projeto, detalha-se o arremate de borda e a fixação dos espelhos à parede (elevação, seções e ampliações de borda)

. Caso não seja contratada uma empresa especializada na fabricação de **armários**, estes deverão ser detalhados aparte, conforme o tópico "Detalhe de objetos isolados".

. **Quadros de especificações** de louças, metais e acessórios.

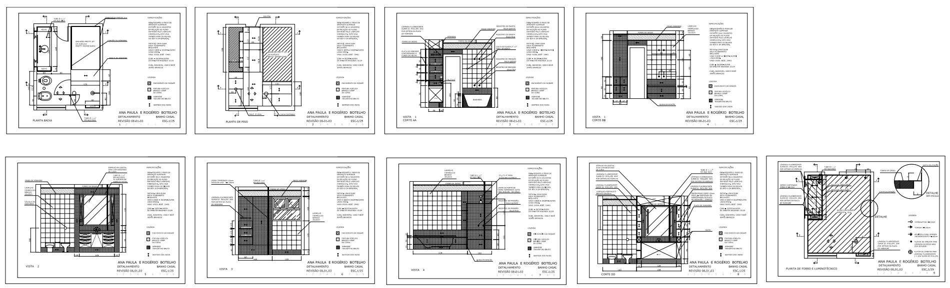
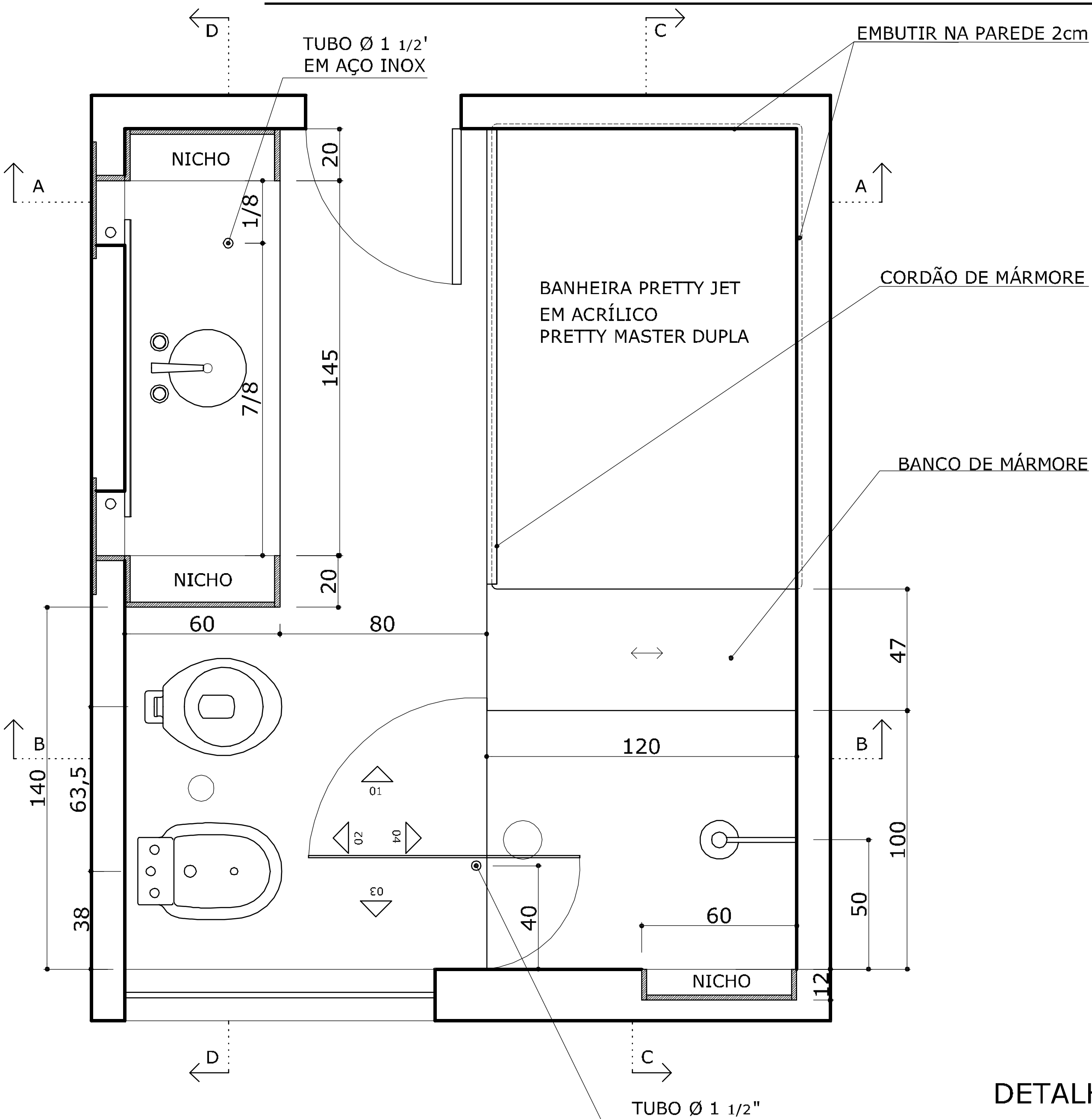


Figura 6a - Exemplo de detalhamento de área molhada. No caso, um banheiro detalhado originalmente em nove formatos A4, conforme se vê nas reduções acima.



PLANTA BAIXA

ESPECIFICAÇÕES

OBS: RODAPÉS E FRISO DE ARREMATE SUPERIOR ESTARÃO 5mm SALIENTES EM RELAÇÃO AO PLANO DEFINIDO PELO LADRILHO HIDRÁULICO. ISTO VALE TAMBÉM PARA OS NICHOS DO BOX E DA BANCADA.

METAIS: LINHA DUNA
DECA ACABAMENTO
BRILHANTE
VASO E BIDÊ = INCEPA-LAUFEN
LINHA EROS:
VASO 19300, BIDÊ 19401

CUBA = INCEPA-LAUFEN
DE EMBUTIR REDONDA 10129

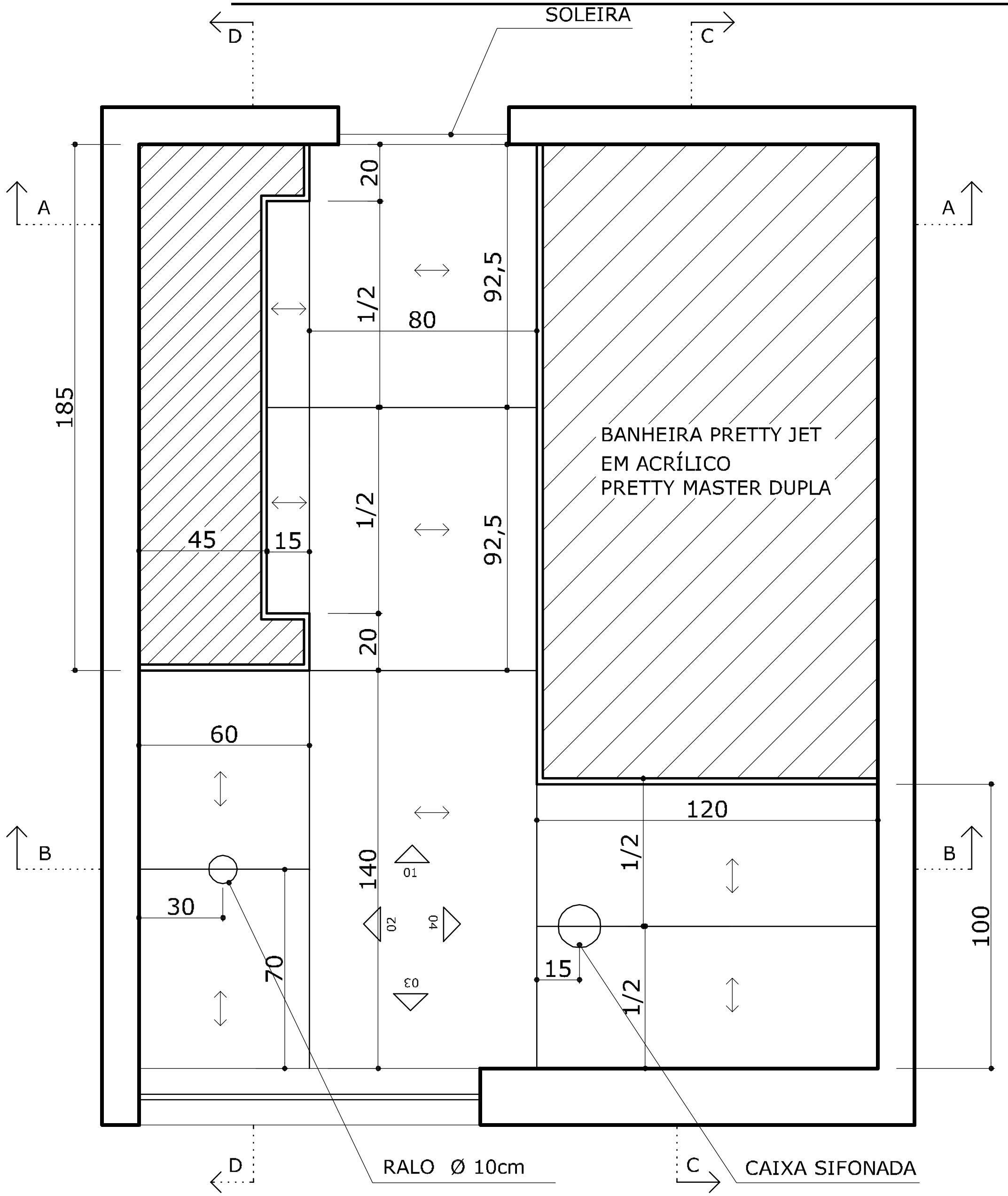
CUBA, BANHEIRA, VASO E BIDÊ SERÃO BRANCOS

LEGENDA

- ENCHIMENTO DO RODAPÉ
- PINTURA ACRÍLICA BRANCO 1088P DA CORAL
- MÁRMORE TRAVERTINO BRUTO
- SENTIDO DOS VEIOS

DETALHAMENTO
REVISÃO 08.01.03

BANHO CASAL
ESC.1/25



PLANTA DE PISO

ESPECIFICAÇÕES

OBS: RODAPÉS E FRISO DE ARREMATE SUPERIOR ESTARÃO 5mm SALIENTES EM RELAÇÃO AO PLANO DEFINIDO PELO LADRILHO HIDRÁULICO. ISTO VALE TAMBÉM PARA OS NICHOS DO BOX E DA BANCADA.

METAIS: LINHA DUNA DECA ACABAMENTO BRILHANTE

VASO E BIDÊ = INCEPA-LAUFEN LINHA EROS:

VASO 19300, BIDÊ 19401

CUBA = INCEPA-LAUFEN DE EMBUTIR REDONDA 10129

CUBA, BANHEIRA, VASO E BIDÊ SERÃO BRANCOS

LEGENDA

ENCHIMENTO DO RODAPÉ

PINTURA ACRÍLICA BRANCO 1088P DA CORAL

MÁRMORE TRAVERTINO BRUTO

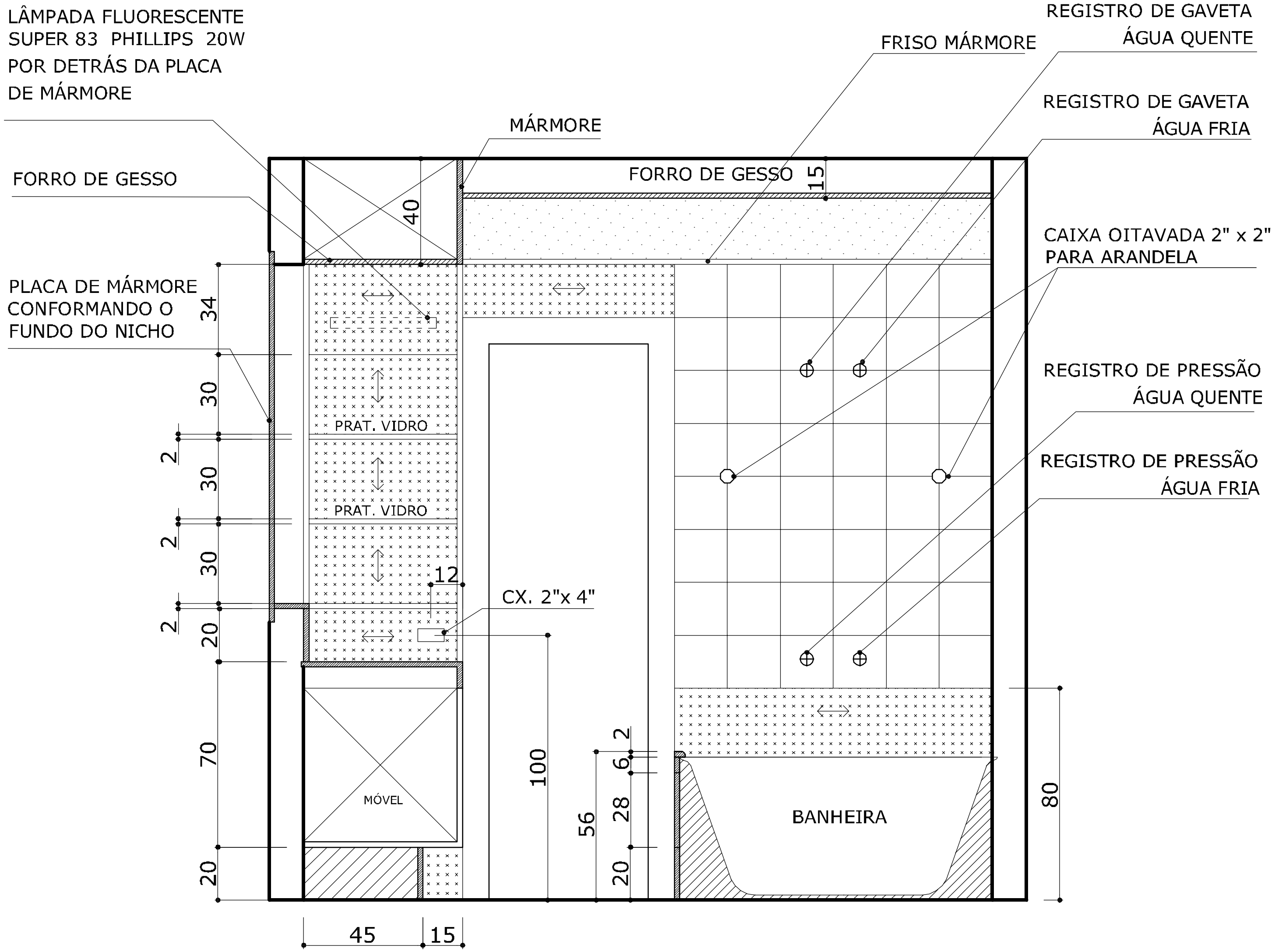
SENTIDO DOS VEIOS

DETALHAMENTO

REVISÃO 08.01.03

BANHO CASAL

ESC.1/25



ESPECIFICAÇÕES

OBS: RODAPÉS E FRISO DE ARREMATE SUPERIOR ESTARÃO 5mm SALIENTES EM RELAÇÃO AO PLANO DEFINIDO PELO LADRILHO HIDRÁULICO. ISTO VALE TAMBÉM PARA OS NICHOS DO BOX E DA BANCADA.

METAIS: LINHA DUNA
DECA ACABAMENTO
BRILHANTE

VASO E BIDÊ = INCEPA-LAUFEN
LINHA EROS:
VASO 19300, BIDÊ 19401

CUBA = INCEPA-LAUFEN
DE EMBUTIR REDONDA 10129

CUBA, BANHEIRA, VASO E BIDÊ
SERÃO BRANCOS

LEGENDA

ENCHIMENTO DO RODAPÉ

PINTURA ACRÍLICA
BRANCO 1088P
DA CORAL

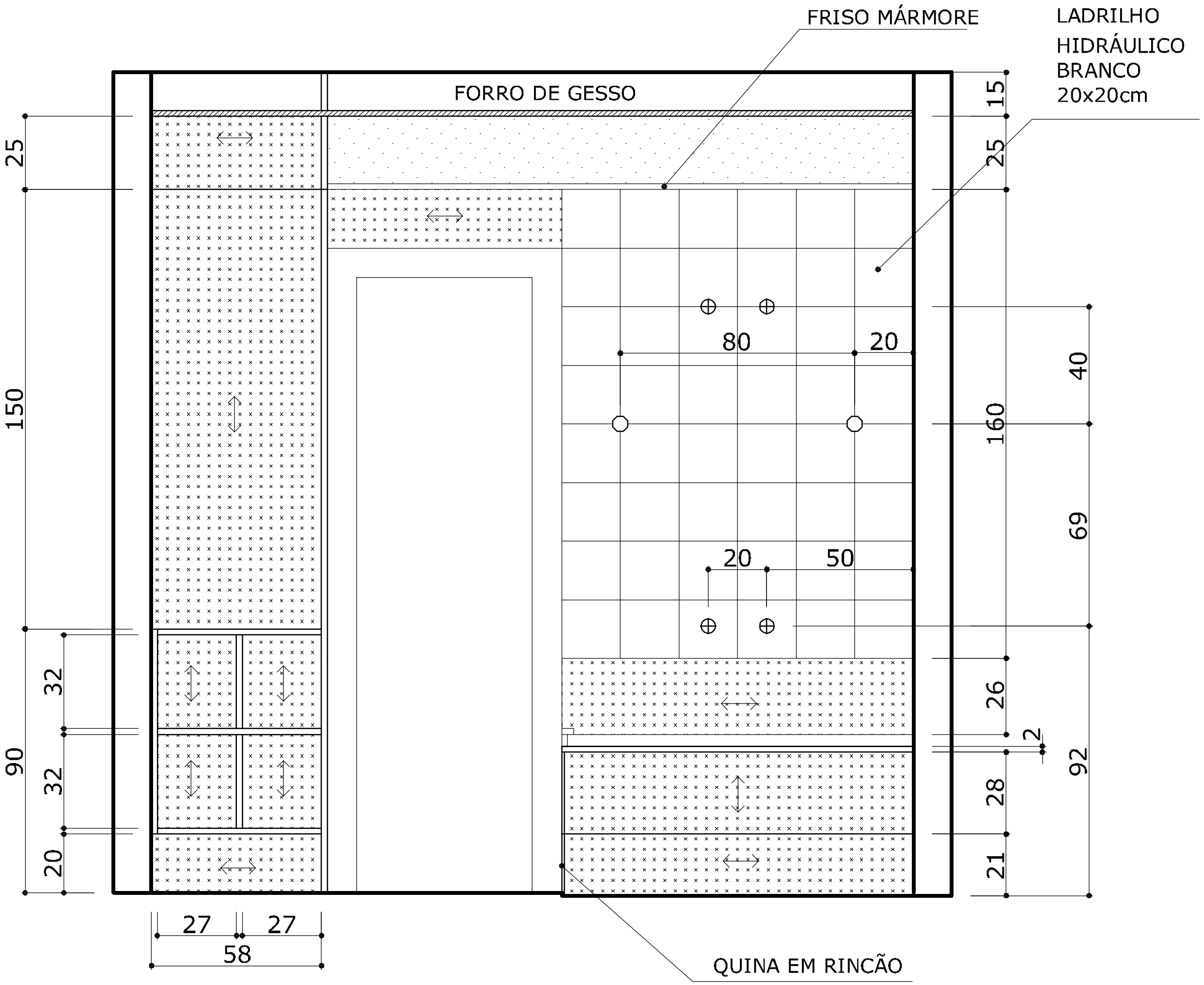
MÁRMORE
TRAVERTINO BRUTO

SENTIDO DOS VEIOS

VISTA 1
CORTE AA

DETALHAMENTO
REVISÃO 08.01.03

BANHO CASAL
ESC.1/25



ESPECIFICAÇÕES

OBS: RODAPÉS E FRISO DE ARREMATE SUPERIOR ESTARÃO 5mm SALIENTES EM RELAÇÃO AO PLANO DEFINIDO PELO LADRILHO HIDRÁULICO. ISTO VALE TAMBÉM PARA OS NICHOS DO BOX E DA BANCADA.

METAIS: LINHA DUNA DECA ACABAMENTO BRILHANTE
VASO E BIDÊ = INCEPA-LAUFEN LINHA EROS:
VASO 19300, BIDÊ 19401

CUBA = INCEPA-LAUFEN DE EMBUTIR REDONDA 10129

CUBA, BANHEIRA, VASO E BIDÊ SERÃO BRANCOS

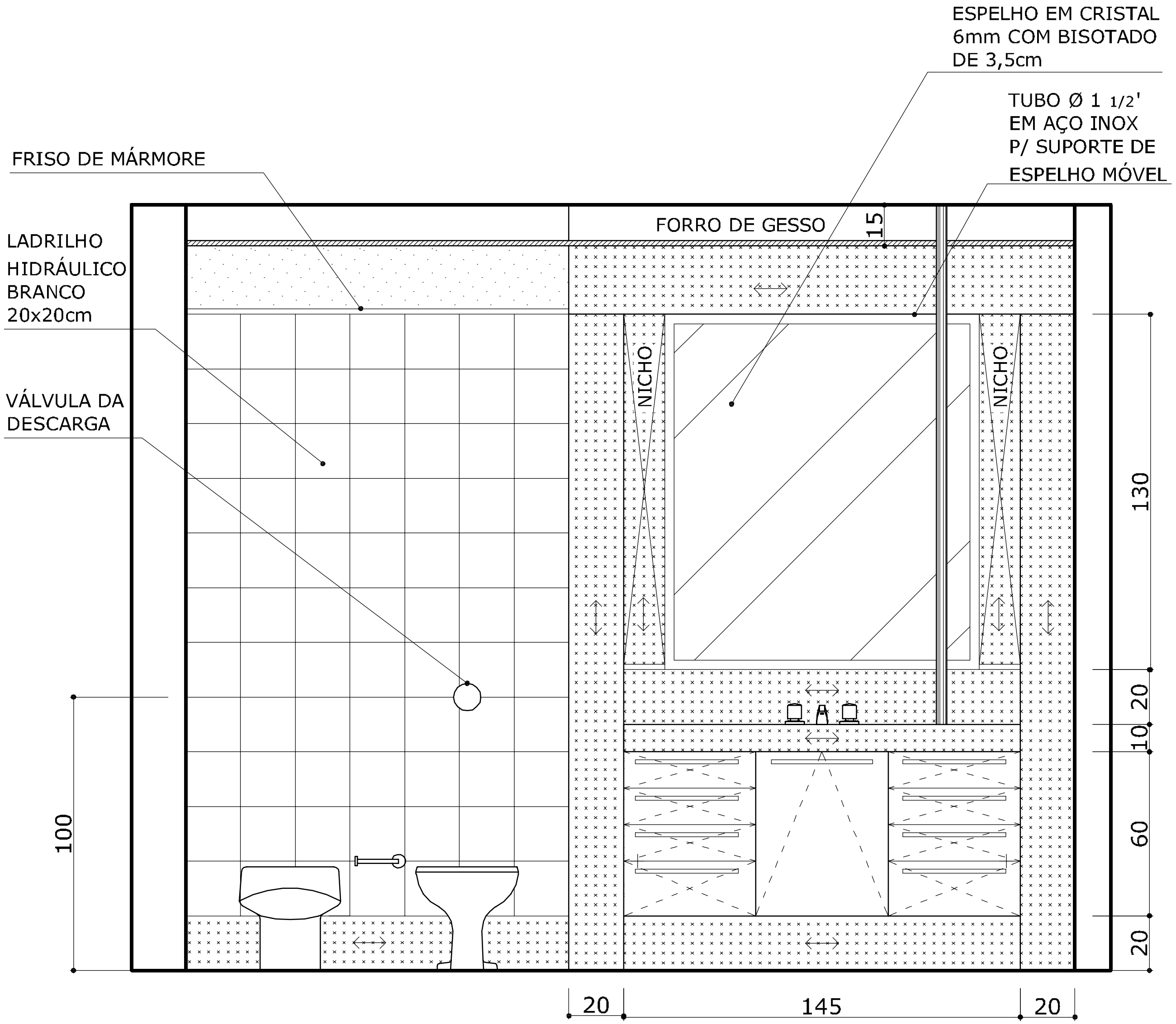
LEGENDA

- ENCHIMENTO DO RODAPÉ
- PINTURA ACRÍLICA BRANCO 1088P DA CORAL
- MÁRMORE TRAVERTINO BRUTO
- SENTIDO DOS VEIOS

VISTA 1
CORTE BB

DETALHAMENTO
REVISÃO 08.01.03

BANHO CASAL
ESC.1/25



ESPECIFICAÇÕES

OBS: RODAPÉS E FRISO DE ARREMATE SUPERIOR ESTARÃO 5mm SALIENTES EM RELAÇÃO AO PLANO DEFINIDO PELO LADRILHO HIDRÁULICO. ISTO VALE TAMBÉM PARA OS NICHOS DO BOX E DA BANCADA.

METAIS: LINHA DUNA DECA ACABAMENTO BRILHANTE
VASO E BIDÊ = INCEPA-LAUFEN LINHA EROS:
VASO 19300, BIDÊ 19401

CUBA = INCEPA-LAUFEN
DE EMBUTIR REDONDA 10129

CUBA, BANHEIRA, VASO E BIDÊ SERÃO BRANCOS

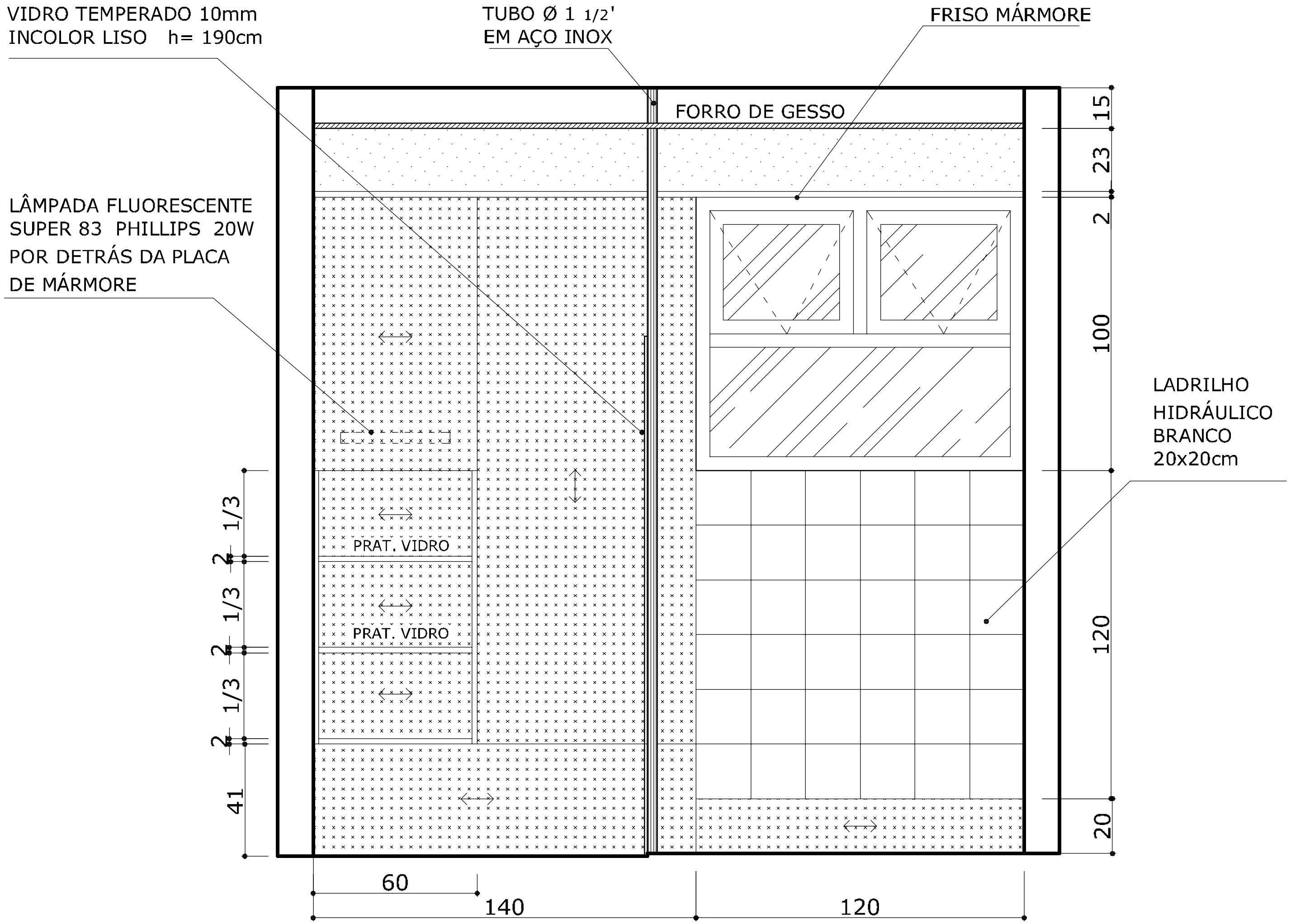
LEGENDA

- ENCHIMENTO DO RODAPÉ
- PINTURA ACRÍLICA BRANCO 1088P DA CORAL
- MÁRMORE TRAVERTINO BRUTO
- SENTIDO DOS VEIOS

VISTA 2

DETALHAMENTO
REVISÃO 08.01.03

BANHO CASAL
ESC.1/25



ESPECIFICAÇÕES

OBS: RODAPÉS E FRISO DE ARREMATE SUPERIOR ESTARÃO 5mm SALIENTES EM RELAÇÃO AO PLANO DEFINIDO PELO LADRILHO HIDRÁULICO. ISTO VALE TAMBÉM PARA OS NICHOS DO BOX E DA BANCADA.

METAIS: LINHA DUNA DECA ACABAMENTO BRILHANTE
VASO E BIDÊ = INCEPA-LAUFEN LINHA EROS:
VASO 19300, BIDÊ 19401

CUBA = INCEPA-LAUFEN DE EMBUTIR REDONDA 10129

CUBA, BANHEIRA, VASO E BIDÊ SERÃO BRANCOS

LEGENDA



ENCHIMENTO DO RODAPÉ

PINTURA ACRÍLICA BRANCO 1088P DA CORAL

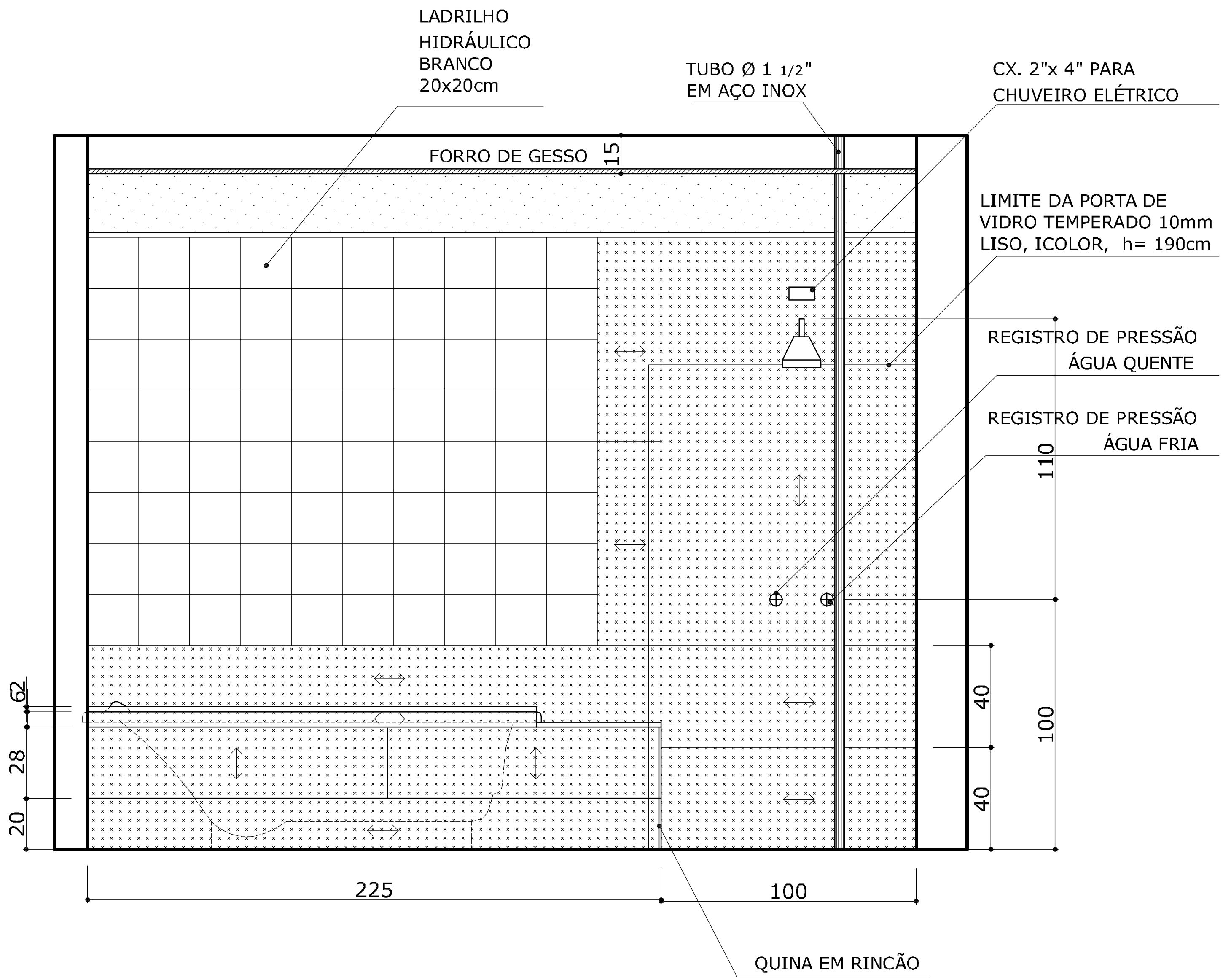
MÁRMORE TRAVERTINO BRUTO

SENTIDO DOS VEIOS

VISTA 3

DETALHAMENTO
REVISÃO 08.01.03

BANHO CASAL
ESC.1/25



ESPECIFICAÇÕES

OBS: RODAPÉS E FRISO DE ARREMATE SUPERIOR ESTARÃO 5mm SALIENTES EM RELAÇÃO AO PLANO DEFINIDO PELO LADRILHO HIDRÁULICO. ISTO VALE TAMBÉM PARA OS NICHOS DO BOX E DA BANCADA.

METAIS: LINHA DUNA DECA ACABAMENTO BRILHANTE

VASO E BIDÊ = INCEPA-LAUFEN LINHA EROS:

VASO 19300, BIDÊ 19401

CUBA = INCEPA-LAUFEN DE EMBUTIR REDONDA 10129

CUBA, BANHEIRA, VASO E BIDÊ SERÃO BRANCOS

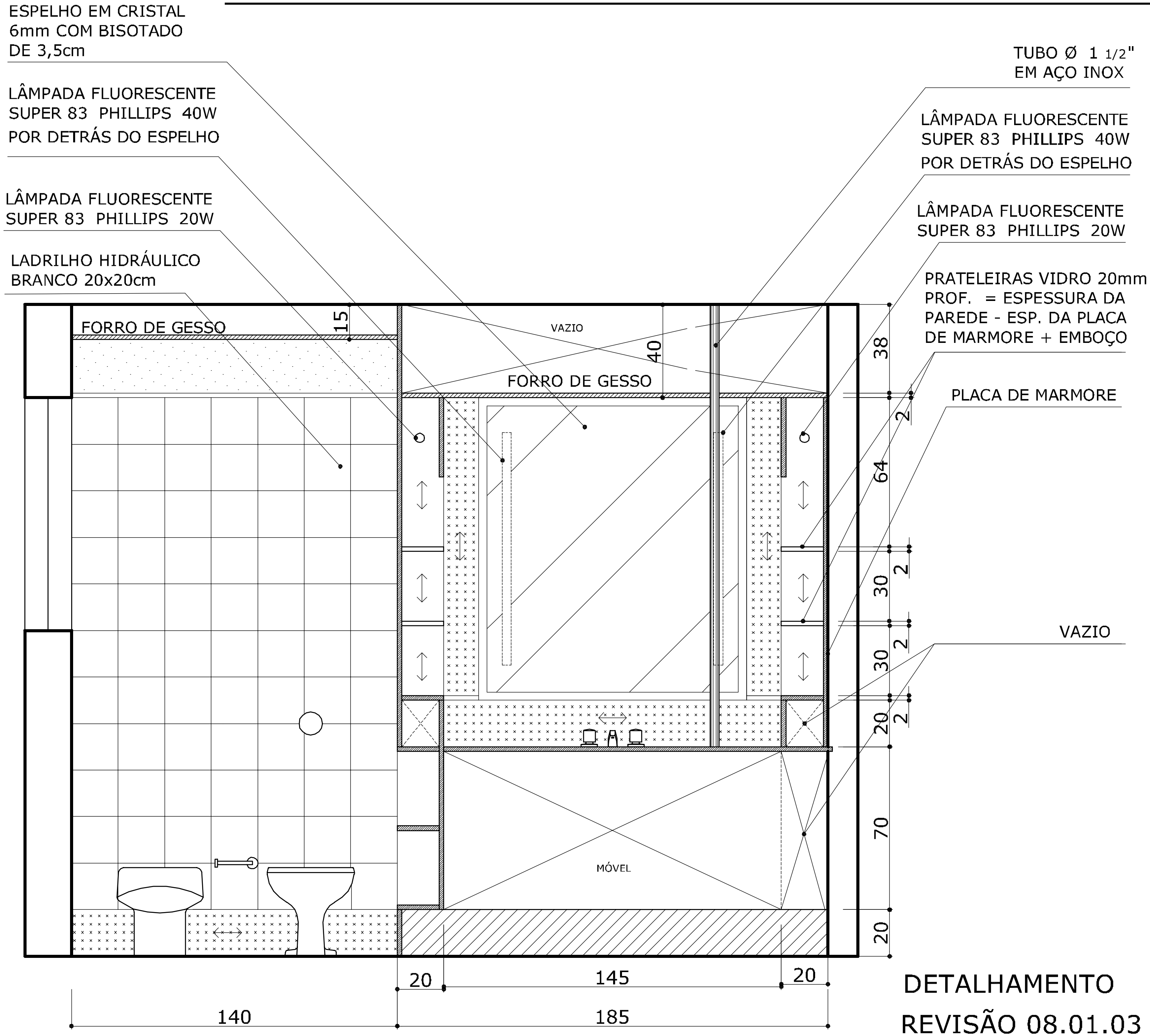
LEGENDA

- ENCHIMENTO DO RODAPÉ
- PINTURA ACRÍLICA BRANCO 1088P DA CORAL
- MÁRMORE TRAVERTINO BRUTO
- SENTIDO DOS VEIOS

VISTA 4

DETALHAMENTO
REVISÃO 08.01.03

BANHO CASAL
ESC.1/25



DETALHAMENTO

REVISÃO 08.01.03

BANHO CASAL

ESC.1/25

ESPECIFICAÇÕES

OBS: RODAPÉS E FRISO DE ARREMATE SUPERIOR ESTARÃO 5mm SALIENTES EM RELAÇÃO AO PLANO DEFINIDO PELO LADRILHO HIDRÁULICO. ISTO VALE TAMBÉM PARA OS NICHOS DO BOX E DA BANCADA.

METAIS: LINHA DUNA DECA ACABAMENTO BRILHANTE

VASO E BIDÊ = INCEPA-LAUFEN LINHA EROS:
VASO 19300, BIDÊ 19401

CUBA = INCEPA-LAUFEN DE EMBUTIR REDONDA 10129

CUBA, BANHEIRA, VASO E BIDÊ SERÃO BRANCOS

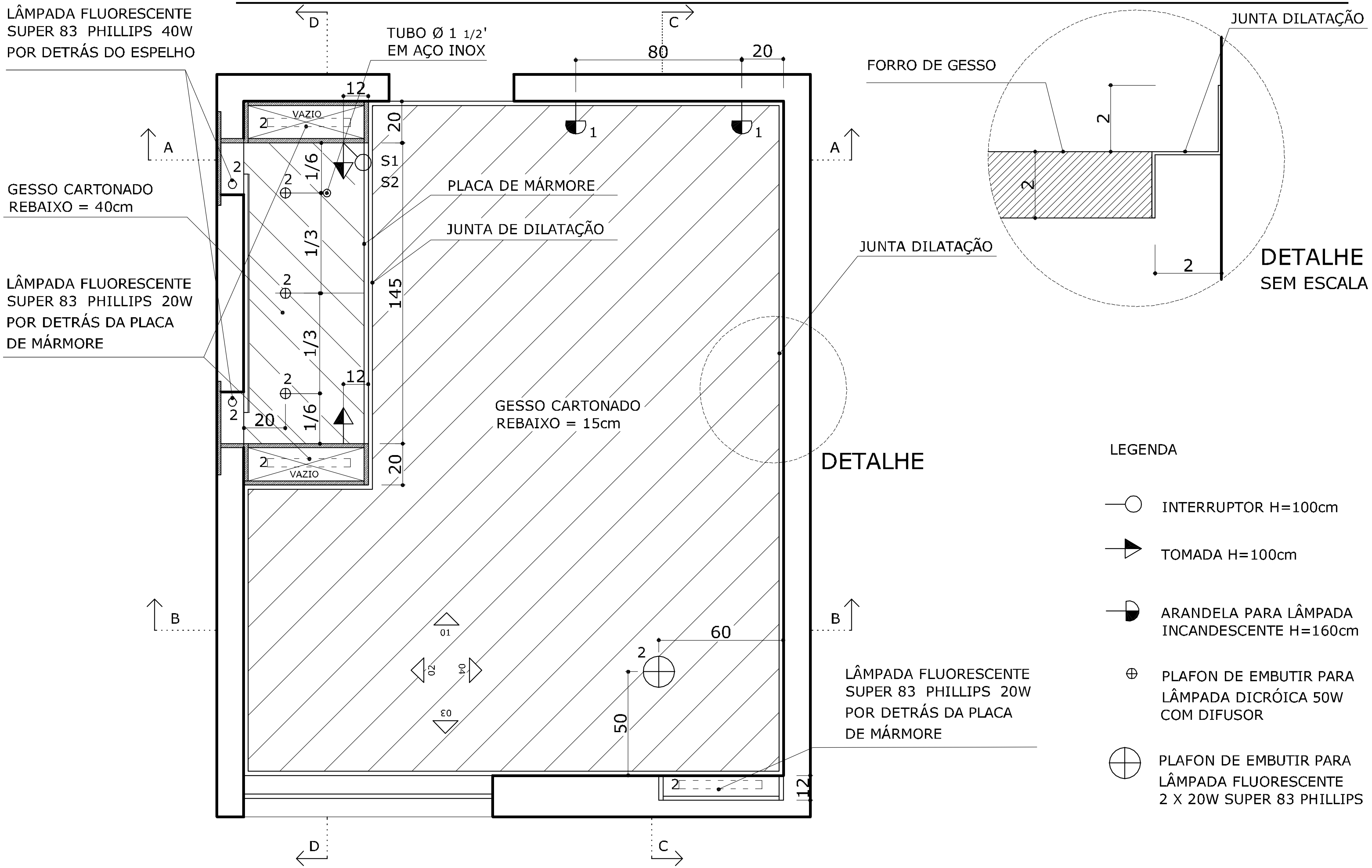
LEGENDA

ENCHIMENTO DO RODAPÉ

PINTURA ACRÍLICA BRANCO 1088P DA CORAL

MÁRMORE TRAVERTINO BRUTO

SENTIDO DOS VEIOS



PLANTA DE FORRO E LUMINOTÉCNICO

DETALHAMENTO
REVISÃO 08.01.03

BANHO CASAL
ESC.1/25

3.4. Detalhes de portas e janelas (esquadrias)

O detalhamento de portas e janelas é elaborado de maneiras diferentes de acordo com o material de que são feitas.

3.4.1. Esquadrias de alumínio e PVC são feitas de acordo com linhas de perfis interconectáveis. Devido à complexidade e ao relativo grau de especificidade destes elementos, seu detalhamento normalmente consiste dos seguintes desenhos:

. Elevação externa (1:25) com representação das folhas e montantes (divisões e marcos), com cotas gerais dos seus componentes, indicação dos elementos fixos e móveis e seu sistema de abertura.

. Seção vertical e/ou horizontal do conjunto, com dimensões gerais dos seus componentes e sistema de abertura.

. Quadro de especificações com dimensões do vão, altura de peitoril, linha de produtos utilizada, vidro ou painéis de fechamento, venezianas, peitoril, pingadeiras, puxadores, peças de comando etc.

3.4.2. Esquadrias de aço e madeira normalmente são executadas de modo artesanal por serralheiros e marceneiros através do detalhamento do arquiteto, o qual necessariamente torna-se mais completo:

. Elevações interna e/ou externa (1:10, 1:12.5, 1:20, 1:25) com representação das folhas e montantes (divisões e marcos), com cotas gerais dos seus componentes, indicação dos elementos fixos e móveis e seu sistema de abertura.

. Seções verticais e horizontais das esquadrias (1:10, 1:12.5, 1:20, 1:25), com representação das folhas e montantes, cotas gerais de seus componentes, indicação de elementos fixos e móveis, tipos de acabamento e especificação completa das peças utilizadas.

. Ampliações (1:1, 1:2, 1:2.5)

. Seções verticais e horizontais com vedação, peitoris, puxadores, peças de comando, especificação de ferragens e arremates de fixação à alvenaria.

. Quadro de especificações com dimensões do vão, altura de peitoril, linha de produtos utilizada, vidro ou painéis de fechamento, venezianas, peitoril, pingadeiras, puxadores, peças de comando etc.

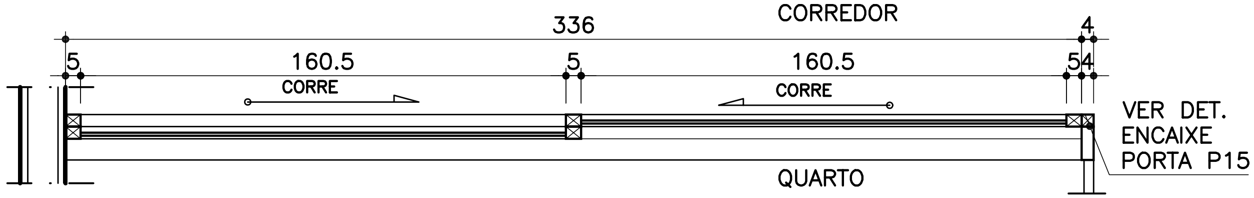
3.4.3. Vidro temperado dispensa esquadrias portantes. Com a têmpera, o vidro pode ser usado estruturalmente, com o que os perfis metálicos - normalmente de alumínio - restringem-se a baguetes de fixação e vedação e a trilhos fabricados especialmente para guarnecer este material. Completam o conjunto puxadores, dobradiças, pivôs e demais acessórios, os quais podem ser detalhados pelo arquiteto ou simplesmente serem especificados de acordo com as linhas comerciais existentes (Blindex e Santa Marina). Em termos de custo, o uso de vidro temperado é equivalente ao uso de uma linha de média qualidade de esquadrias de alumínio com vidro de 6mm.

3.4.4. Observações

.Com a difusão crescente de esquadrias prontas industrializadas, cada vez é menos necessário o exaustivo detalhamento destas peças. Neste caso, apenas especifica-se a esquadria industrial a ser utilizada no quadro de portas e janelas, com indicação de acabamento, altura de peitoril e verga.

.Todo o detalhamento de portas e janelas deve ser feito levando-se em conta a estanqueidade dos ambientes (boa vedação). Nesse sentido, especial cuidado deve ser tomado com o uso de portas pivotantes, cujo coice em sentido contrário dificulta a vedação superior, bem como de sistemas de vidro temperado, os quais devem ser adequadamente guarnecidos de elementos de vedação.

Figura 7 - Exemplo de detalhamento de uma esquadria simples em alumínio.

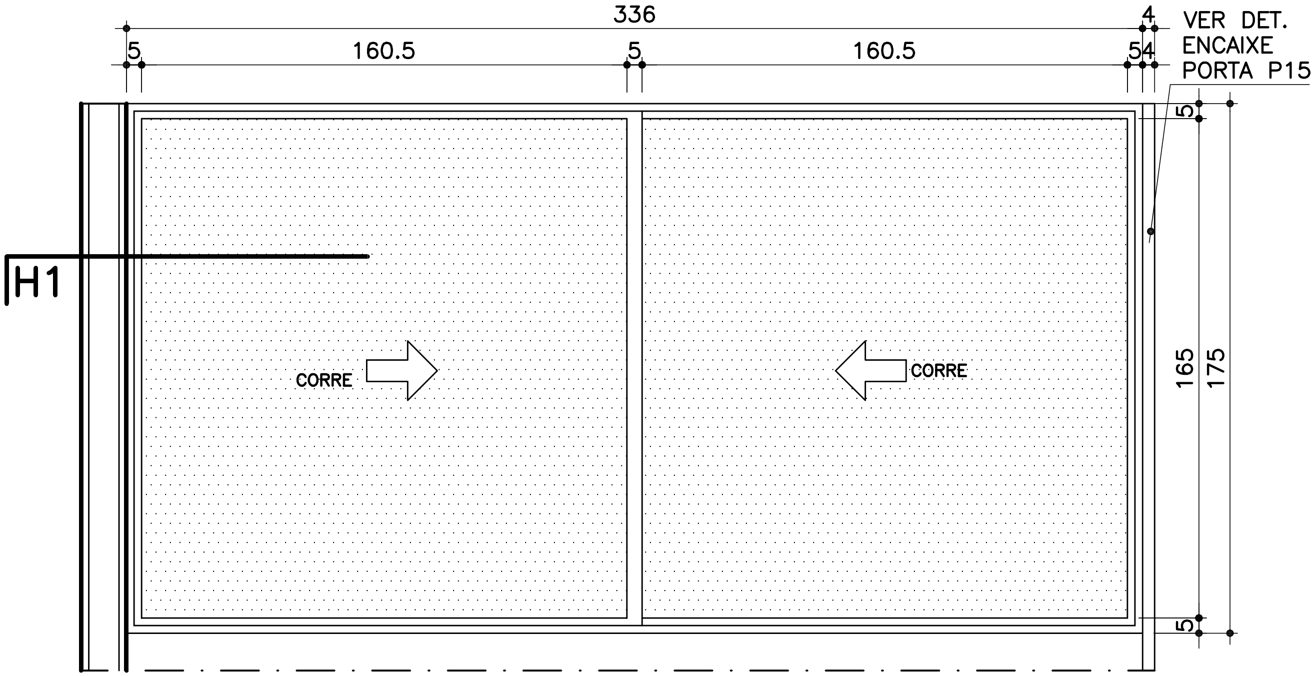


DETALHE ESQUADRIA ALUMÍNIO
JANELA J21
SEÇÃO HORIZONTAL H1

ESCALA 1:25

E1

J21	
LOCAL	QUARTO
PEITORIL	H=105cm
TIPO/ MATERIAL ESQUADRIA	ALUMÍNIO ANODIZADO PRETO LINHA SUPREMA C/BAGUETE
ABERTURA	CORRER
TRAVA	FEC-645 (FECHO CONCHA) OU FEC-060
VIDRO	TRANSP. INCOLOR E=6mm
QTD.	02

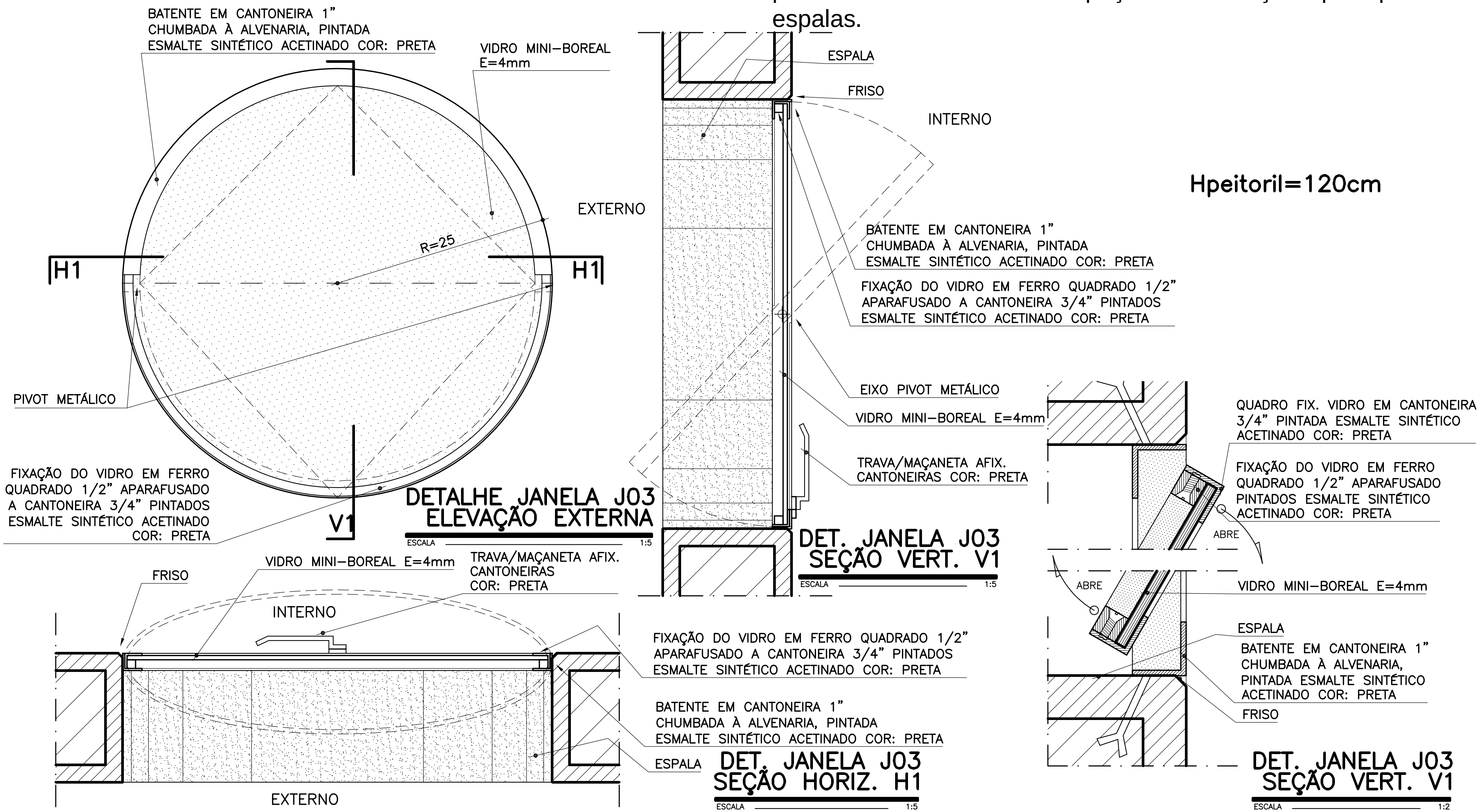


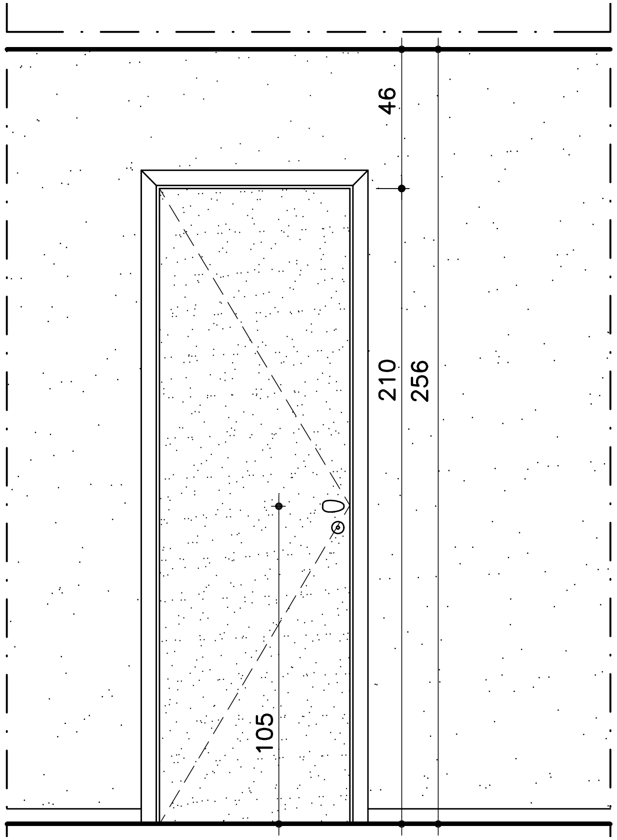
DETALHE ESQUADRIA ALUMÍNIO
JANELA J21
ELEVAÇÃO E1

ESCALA 1:25

Figura 7 - Exemplo de detalhamento de uma esquadria circular em aço. (aqui reduzido em 75%)

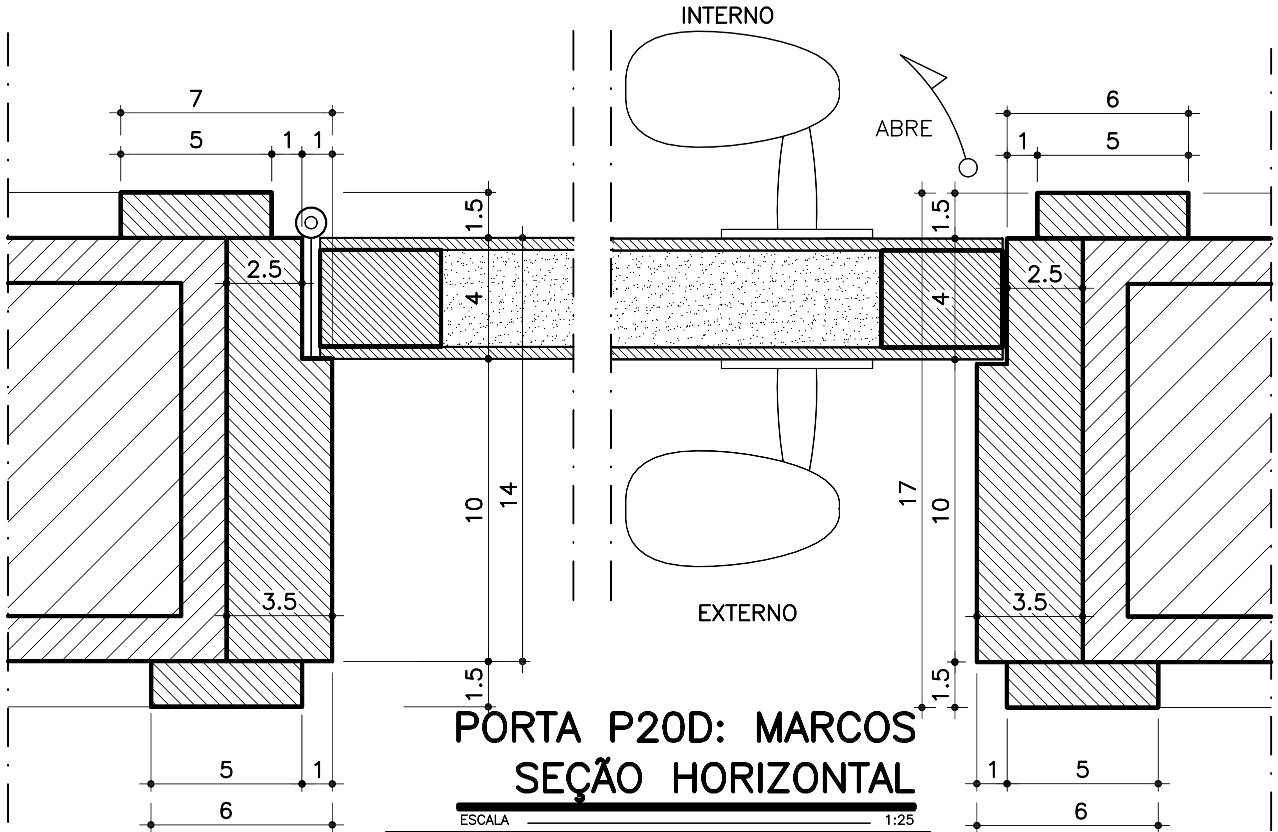
Alguns dos parâmetros envolvidos no detalhamento de esquadrias de um modo geral são: estanqueidade (capacidade real de vedação), manuseabilidade, manutenção (durabilidade das peças e facilidade de limpeza interna e externa) e escoamento das águas pluviais de modo a não empoçevitar infiltrações pelo peitoril ou espalas.





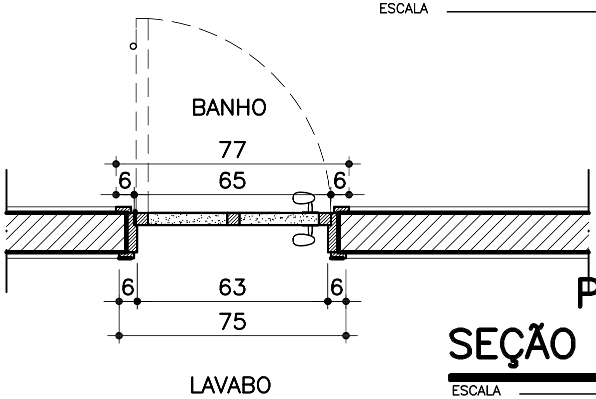
PORTA P20D: ELEVAÇÃO

ESCALA 1:25



PORTA P20D: MARCOS SEÇÃO HORIZONTAL

ESCALA 1:25



PORTA P20D: SEÇÃO HORIZONTAL

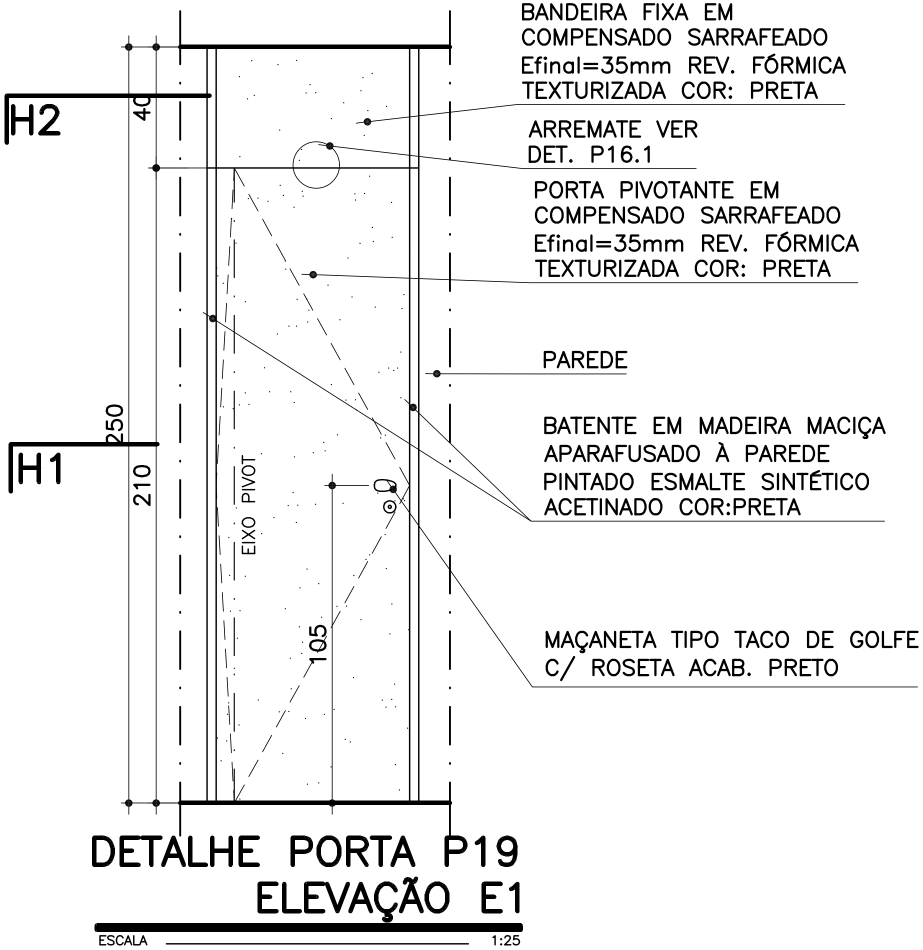
ESCALA 1:25

P20D – SEMI-SUÍTE
TABELA DE ESPECIFICAÇÕES

FOLHA	COMPENSADO SARRAFEADO Efinal=40mm REV. FÓRMICA TEXTURIZADA COR: L147–CAFÉ
FIXAÇÃO	DOBRADIÇAS AFIX. MARCO COR: PRETA
MAÇANETA	TACO DE GOLFE CROMADA
JAIBRO	EM MADEIRA MACIÇA CHUMBADA À PAREDE PINTADO ESMALTE SINTÉTICO ACETINADO COR: PRETA
ALIZARES	EM MADEIRA MACIÇA 1.5cmX5cm PINTADO ESMALTE SINTÉTICO ACETINADO COR: PRETA
BATENTE	CILINDRICO BORRACHA PRETA FIX PISO

Figura 8 - Exemplo de detalhe de porta com uso de marco padrão para porta prancheta comumente encontrado em serrarias.

Figura 10a - Exemplo de detalhamento de porta pivotante em madeira. Embora seja um tipo de porta bastante usado quando se deseja maior pureza formal - em relação aos marcos padrão de porta prancheta -, a porta pivotante apresenta o inconveniente da baixa estanqueidade devido à inversão de giro do coice junto à verga.



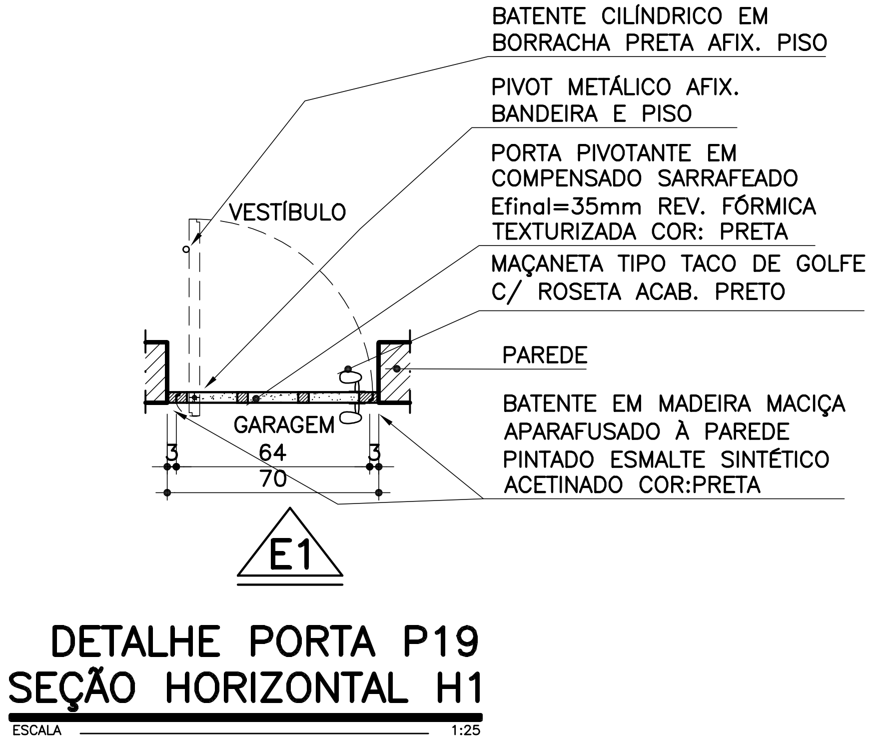
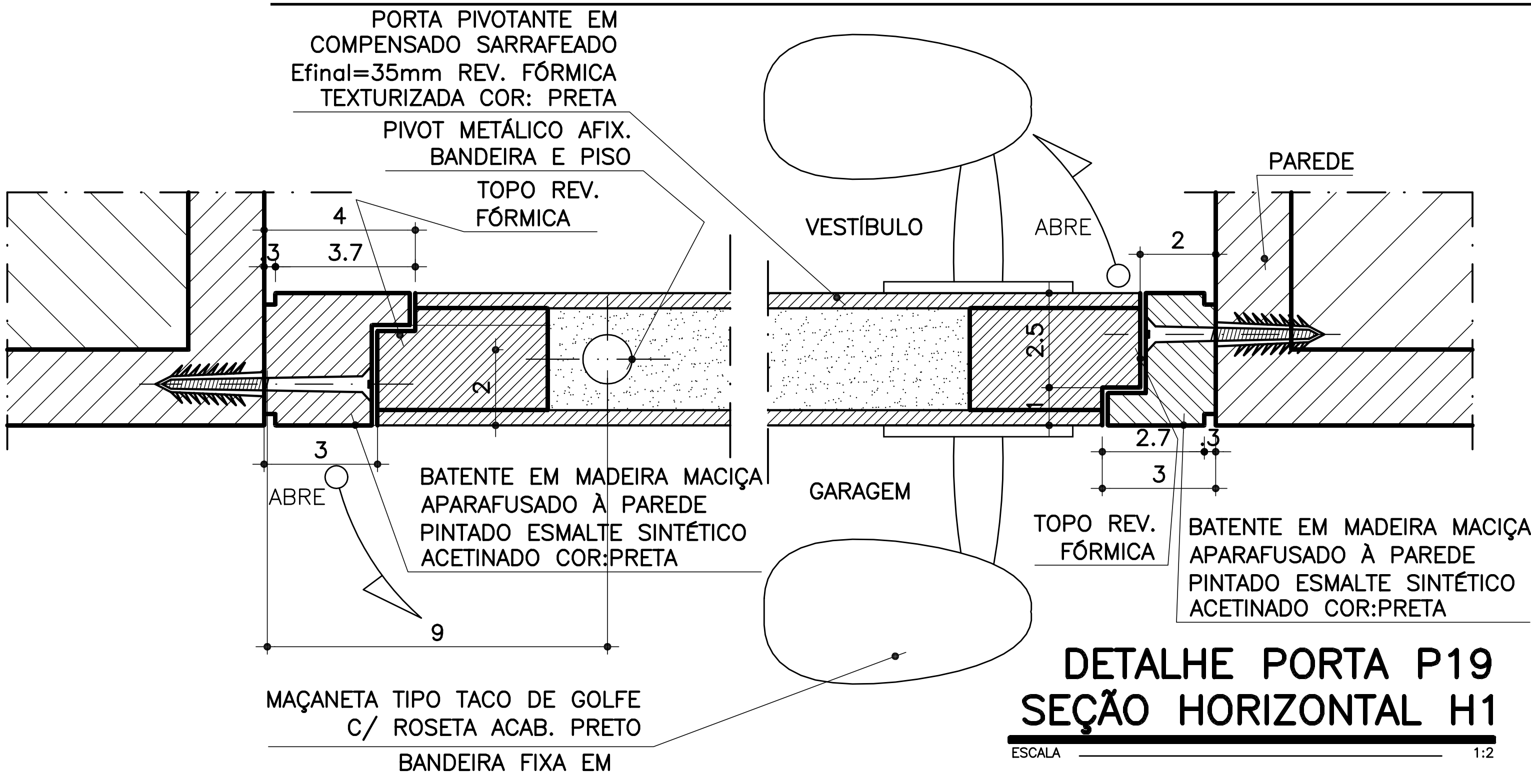
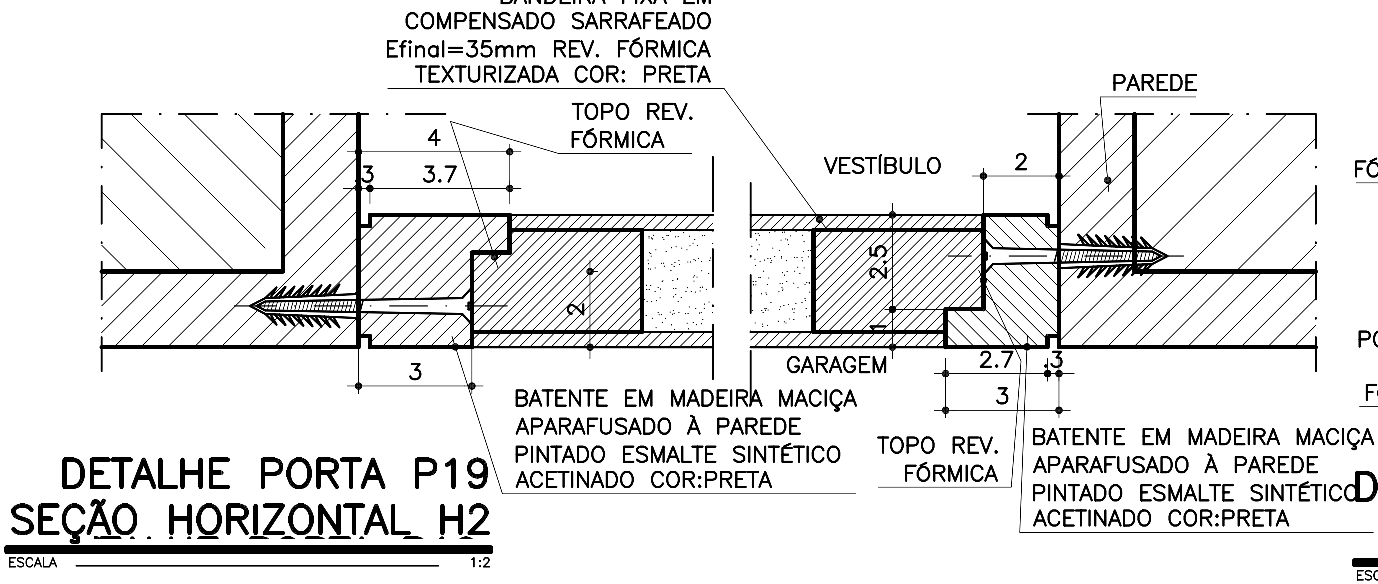


Figura 10b - Exemplo de detalhamento de porta pivotante em madeira. Ampliações dos encaixes.





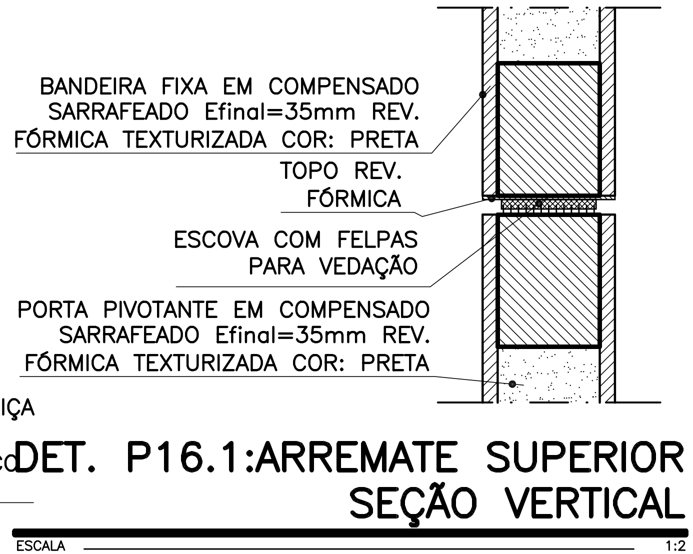


Figura 11a - Detalhe com vidro temperado assumindo a tarefa estrutural da janela. Como as peças de alumínio são industrializadas, muitas vezes a elevação basta para o detalhamento da janela.

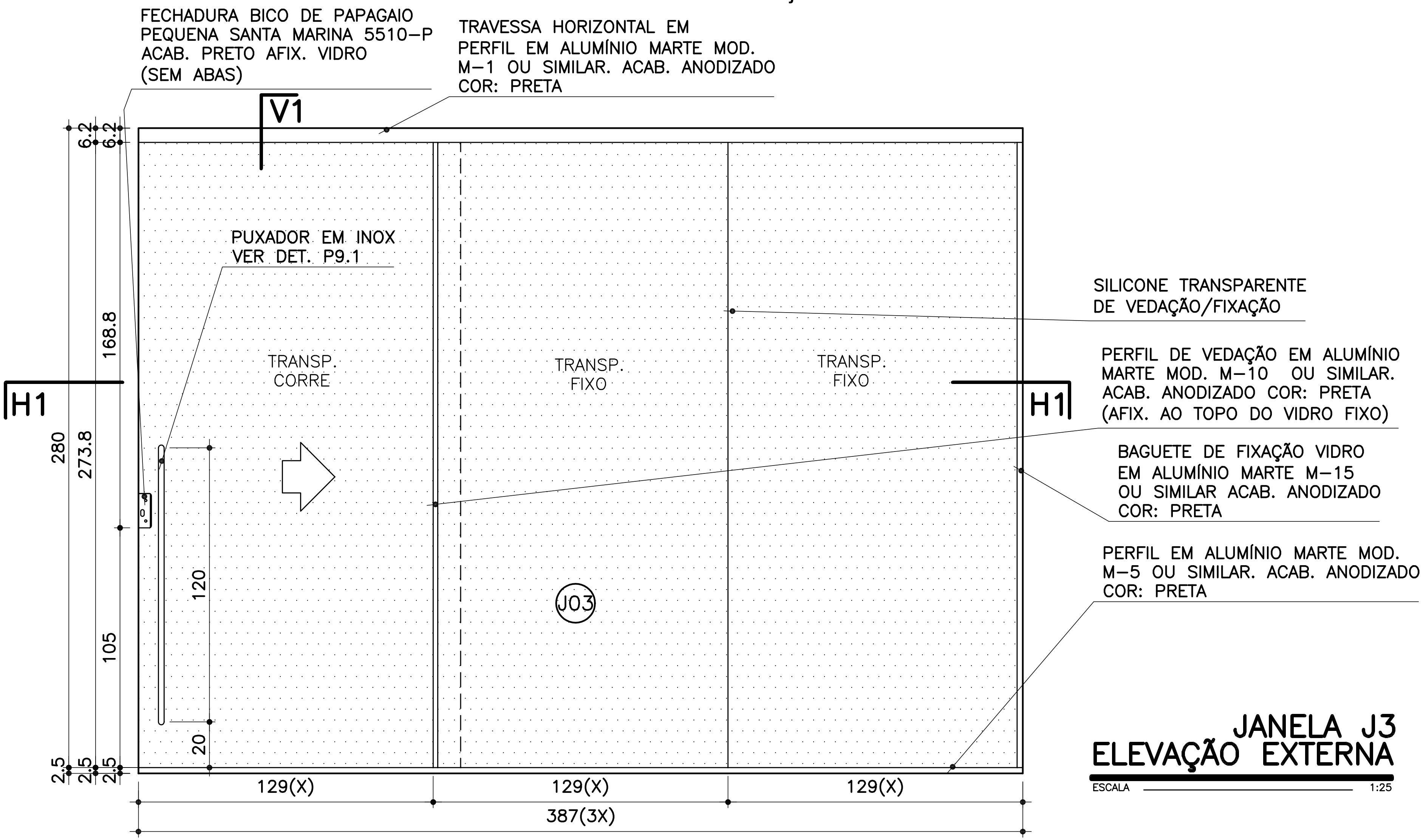


Figura 11b - Ampliação das vedações

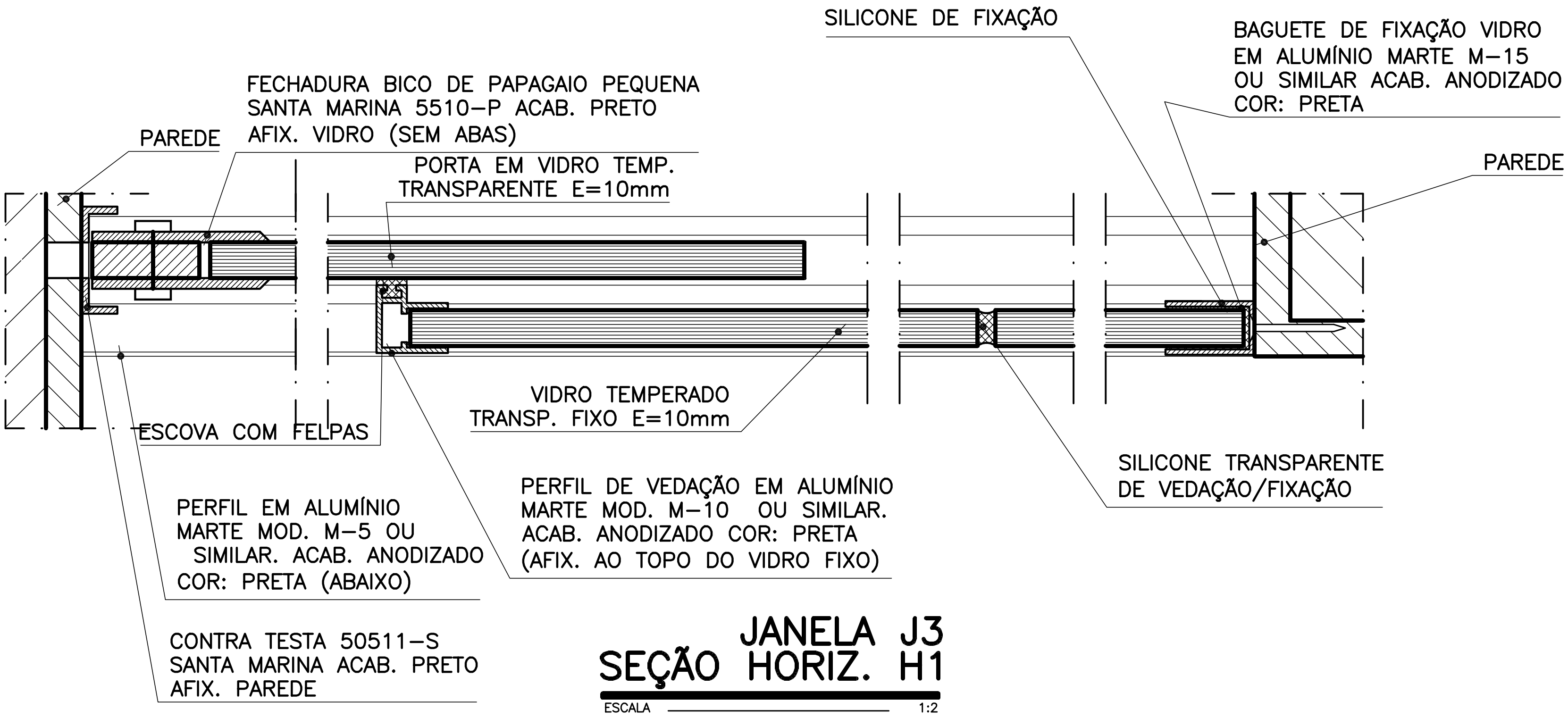
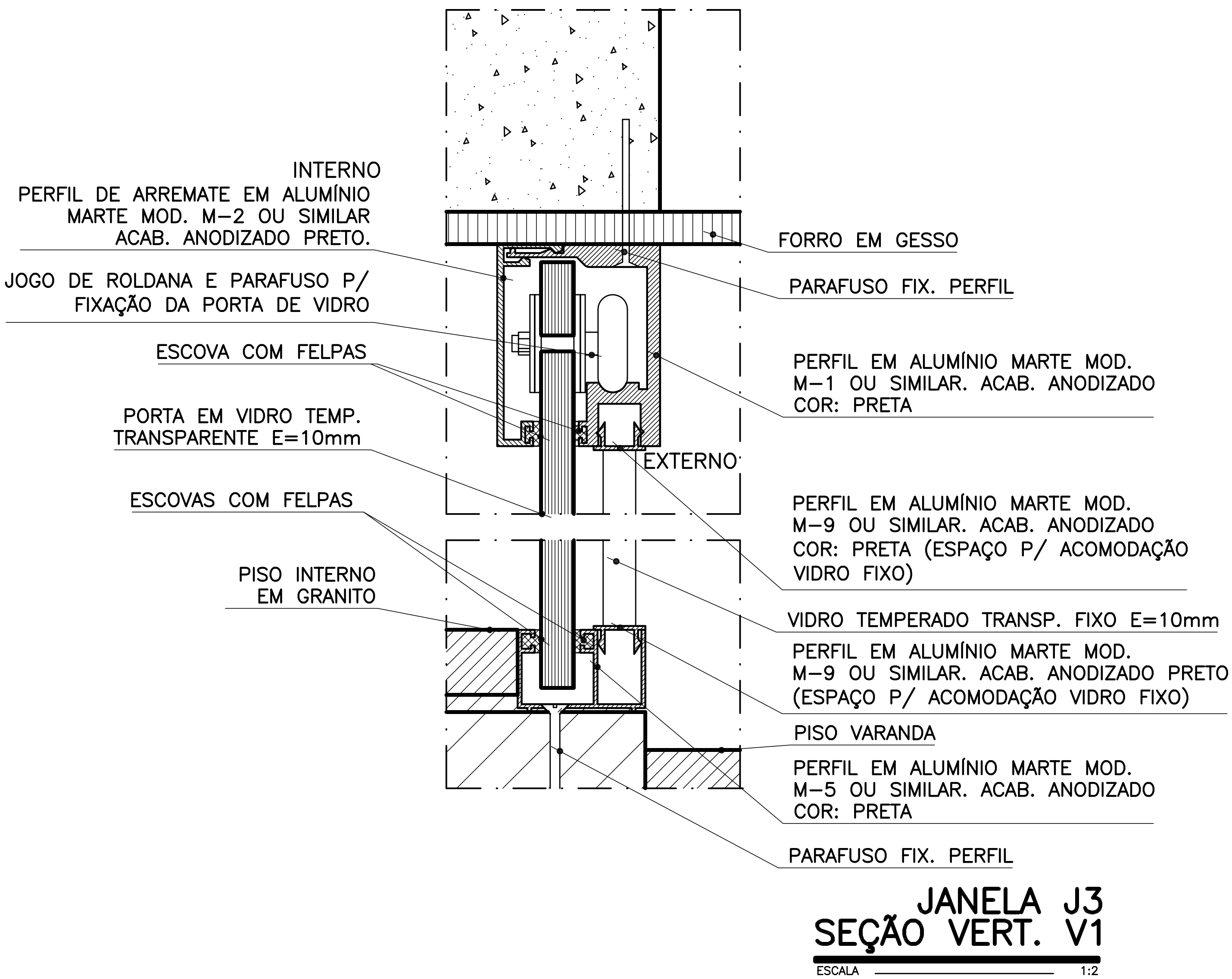


Figura 11c - Ampliação das vedações e sistema de correr.



3.5. Detalhes construtivos diversos
(escadas, rampas e guarda-corpos)

. Os princípios de detalhamento de cada elemento seguem os mesmos princípios do detalhamento de objeto isolado. Normalmente, são necessários menos desenhos para detalhes como guarda-corpos, impermeabilização, escadas, rampas etc. Por vezes, é necessária apenas uma seção complementando na mesma prancha algum desenho do projeto executivo.

3.6. Observações gerais

- Títulos
Todo desenho de detalhamento deve ter seu título geral - o número e título do detalhe -, acompanhado de sua tipologia (seção vertical, seção horizontal, elevação etc), e escala, conforme o exemplo abaixo.

- Numeração e listagem de detalhes
Numere e liste todos os detalhes antes de iniciar os detalhamentos. Assim, quando forem necessários os "sub-detalhes" ou ampliações, a sistematização é automática e o desenho fica completo, com títulos etc.

- Nomenclatura do tipo de desenho
Em detalhamento trabalha-se com "Seção Horizontal", "Seção Vertical", e "Elevação", em lugar de "Planta", "Corte" e "Fachada"

- Chamadas de especificação
As linhas de chamada de especificações e detalhes iniciam-se junto ao objeto apontado através de uma seta ou um ponto. O conceito deste elemento é o de um cone. Este cone é visto como seta se o que ele indica está "ao lado" dele e como uma bola, ou ponto, se o que ele indica está "atrás" dele.
Para ampliações, é usual também circular-se a área que será ampliada - com linha fina -, representando a ampliação também inscrita num círculo - com linha grossa. Tratam-se de símbolos apenas, não havendo necessidade de correspondência de escala entre eles. Por vezes uma ampliação pode ser representada dentro de um círculo sem haver sido indicada deste modo, e vice versa.

- Hachuras e representação de texturas
As hachuras e representação de texturas são essenciais a um bom detalhamento.
Vide item correspondente para "Projeto Executivo".

- Ordem de desenho
Também em detalhamentos é útil seguir sempre a metodologia fixa de elaboração dos desenhos apontada para o "Projeto Executivo".

Créditos das figuras: Porfírio Valladares - figura 6; Danilo Matoso - demais figuras.
Esta apostila é material didático complementar da disciplina "Projeto de Interiores", ministrada na Escola de Arquitetura da UFMG no segundo semestre de 2002, não podendo ser usada como substitutiva da norma técnica.